

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну
Кафедра будівництва

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
рішенням кафедри будівництва
(протокол № __, від __.06.2026р.)
завідувач кафедри будівництва,
д.т.н., професор
_____ Ігор ЯКОВЕНКО
· “__” _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Проектування станції технічного обслуговування для пасажирського та вантажного автотранспорту у місті Боярка

Спеціальність 192 – будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Гарант освітньої програми

кандидат технічних наук, доцент _____ Євген ДМИТРЕНКО
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

асистент кафедри будівництва _____ Ольга ОСТАПЮК
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

допускається до захисту/не допускається до захисту»

Виконала: студентка _____

Вероніка КАЗАК

КИЇВ - 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва

професор, д.т.н. _____ Ігор ЯКОВЕНКО

(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПБ)

«__» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ БАКАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

КАЗАК ВЕРОНІЦІ КИРИЛІВНІ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність Будівництво та цивільна інженерія

Орієнтація освітньої програми _____ ОПП

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: Проектування станції технічного обслуговування для пасажирського та вантажного транспорту у місті Боярка

затверджена наказом від «24» березня 2026 р., № 839 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «__05» 05 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: Згідно Державних будівельних норм та Державних стандартів технічних умов _____

Перелік питань, що підлягають дослідженню (пояснювальна записка):

1. ВСТУП (Аналітичний огляд);

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ;

3. РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ (розрахувати два конструктивних елемента);

4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ (розробити технологічну карту);
5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА (бюдгенплан, календарний план-графік);
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В БУДІВНИЦТВІ;
7. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ.

Перелік графічного матеріалу (креслення формат А1):

1. Архітектурно-будівельні креслення (два аркуша);
2. Конструювання будівельних конструкцій (один аркуша);
3. Технологічна карта будівельного процесу (один аркуша);
4. Будівельний генеральний план (один аркуша);
5. Календарний план-графік виконання робіт (один аркуша);

Дата видачі завдання «__» _____ 2026 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**
Доцент кафедри будівництва,
доцент, к.т.н.

Ольга ОСТАПЮК

(підпис)

До виконання прийняв

Вероніка КАЗАК

(підпис)

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1. Сучасний стан розвитку станцій технічного обслуговування автотранспорту.....	7
1.2 Аналіз нормативної бази проєктування СТО.....	8
1.3 Аналіз містобудівних умов міста Боярка.....	8
1.4 Аналіз об'ємно-планувальних рішень СТО.....	9
2. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ.....	10
2.1. Рішення генерального плану.....	10
2.2. Об'ємно-планувальні рішення.....	14
2.3. Архітектурно-будівельні рішення.....	15
2.4. Зовнішнє опорядження.....	16
2.5. Внутрішнє опорядження.....	17
2.6. Заходи щодо захисту приміщень від шуму, вібрації та інших впливів.....	18
2.7. Інсоляція приміщень.....	18
2.8. Вимоги щодо забезпечення енергетичної ефективності.....	19
3. РОЗРАХУНКОВО- КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	20
3.1. Опис та обґрунтування конструктивних рішень будівлі, включаючи її просторову схему, прийняті під час виконання розрахунків будівельних конструкцій.....	20
3.2. Розрахунок сендвіч панелі покриття антресолі.....	26
4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	29
4.1. Вихідні дані.....	29
4.2. Технологія зведення конструкцій.....	31
4.2.1. Попередні роботи.....	31
4.2.2. Підготовчі роботи.....	31
4.2.3. Монтажні роботи.....	32
4.2.3.1. Загальна послідовність виконання робіт з монтажу металевого каркасу осередку.....	32

4.2.3.2. Робота крана.....	34
4.2.4. Зварювальні роботи.....	42
4.2.4.1. Загальні вимоги.....	42
2.4.2 Вимоги безпеки перед початком робіт.....	45
4.2.4.3. Вимоги безпеки під час виконання робіт.....	46
4.2.5. Технологія піскоструминного очищення.....	47
4.3. Контроль якості.....	50
4.4. Заходи з охорони праці та техніки безпеки.....	53
4.4.1 Загальні положення.....	53
4.4.2. Вимоги безпеки під час роботи вантажопідіймального крана.....	55
4.4.3. Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт.....	57
5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	59
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	63
ВИСНОВКИ.....	65
ДОДАТКИ.....	65

ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших складових транспортної системи України, забезпечуючи перевезення пасажирів і вантажів, а також сприяючи розвитку економіки та соціальної інфраструктури держави. Постійне зростання кількості транспортних засобів, збільшення інтенсивності їх експлуатації та підвищення вимог до безпеки дорожнього руху обумовлюють необхідність розвитку сучасної мережі підприємств технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Технічне обслуговування є важливим фактором забезпечення надійності, довговічності та безпечної експлуатації транспортних засобів. Своєчасне проведення діагностичних, профілактичних та ремонтних робіт дозволяє підтримувати автомобілі у справному технічному стані, зменшувати витрати на їх експлуатацію та мінімізувати ризик виникнення аварійних ситуацій.

Місто Боярка Київської області є важливим транспортним вузлом, через який проходять значні потоки пасажирського та вантажного транспорту. Розвиток промисловості, торгівлі та логістики у регіоні сприяє збільшенню кількості автомобілів, що потребують якісного технічного обслуговування. У зв'язку з цим актуальним є створення сучасної станції технічного обслуговування, здатної забезпечити широкий спектр послуг для різних категорій транспортних засобів.

Метою дипломної роботи є проектування станції технічного обслуговування для пасажирського та вантажного автотранспорту у місті Боярка, яка забезпечить ефективне виконання робіт з технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів відповідно до сучасних технологічних і економічних вимог.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

провести аналіз транспортної інфраструктури та потреб ринку послуг технічного обслуговування у місті Боярка;

визначити виробничу програму станції технічного обслуговування;

розрахувати обсяги робіт та чисельність персоналу;

обґрунтувати вибір технологічного обладнання;

розробити планувальні рішення виробничих і допоміжних приміщень;
оцінити економічну ефективність проєкту;
розглянути питання охорони праці, безпеки життєдіяльності та екологічності виробництва.

Об'єктом дослідження є процес технічного обслуговування та ремонту пасажирського і вантажного автотранспорту.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні рішення щодо проєктування станції технічного обслуговування автомобілів у місті Боярка.

Практичне значення дипломної роботи полягає у розробці проєкту сучасної станції технічного обслуговування, впровадження якого дозволить підвищити якість сервісного обслуговування транспортних засобів, забезпечити ефективне використання виробничих ресурсів та задовольнити потреби населення і підприємств регіону в послугах автосервісу.

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1. Сучасний стан розвитку станцій технічного обслуговування автотранспорту

Автомобільний транспорт займає провідне місце у транспортній системі України та є одним із найважливіших чинників розвитку економіки. З кожним роком спостерігається зростання кількості легкових, вантажних та спеціалізованих транспортних засобів, що спричиняє підвищення потреби у якісному технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів.

Станції технічного обслуговування (СТО) є важливими об'єктами транспортної інфраструктури, основним призначенням яких є забезпечення підтримання транспортних засобів у технічно справному стані. Від рівня оснащення та організації роботи СТО значною мірою залежить безпека дорожнього руху, надійність експлуатації автомобілів та ефективність транспортних перевезень.

Сучасні СТО являють собою складні інженерні комплекси, що включають виробничі, адміністративно-побутові та допоміжні приміщення. Під час їх

проектування необхідно враховувати вимоги будівельних норм, санітарно-гігієнічних стандартів, екологічної безпеки та енергоефективності.

Особливістю сучасного проектування станцій технічного обслуговування є впровадження новітніх технологій діагностики, автоматизації виробничих процесів, використання енергоощадних матеріалів та оптимізація внутрішніх транспортних потоків.

1.2 Аналіз нормативної бази проектування СТО

Проектування будівель станцій технічного обслуговування здійснюється відповідно до чинних державних будівельних норм України, стандартів та технічних регламентів.

Основними нормативними документами, які регламентують проектування СТО, є:

ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»;

ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»;

ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;

ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;

ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»;

ДСТУ та санітарні норми щодо охорони праці та екологічної безпеки.

Відповідно до нормативних вимог, при проектуванні СТО необхідно забезпечити:

- функціональне зонування території;
- безпечний рух транспорту та пішоходів;
- нормативні санітарні розриви;
- достатню кількість евакуаційних виходів;
- належний рівень освітлення, вентиляції та пожежної безпеки;
- доступність для маломобільних груп населення.

Особлива увага приділяється питанням екологічної безпеки, оскільки діяльність СТО супроводжується утворенням шкідливих викидів, стічних вод та виробничих відходів.

1.3 Аналіз містобудівних умов міста Боярка

Місто Боярка розташоване у Київській області та характеризується вигідним транспортним розташуванням поблизу столиці України. Через місто проходять автомобільні шляхи місцевого та регіонального значення, що забезпечують інтенсивний рух пасажирського і вантажного транспорту.

Розвиток житлової забудови, промислових підприємств та логістичних об'єктів сприяє постійному збільшенню кількості транспортних засобів у регіоні. Водночас існуюча мережа станцій технічного обслуговування не повністю забезпечує потреби населення та підприємств у якісному сервісному обслуговуванні.

При виборі земельної ділянки для будівництва СТО необхідно враховувати:

- транспортну доступність;
- наявність інженерних мереж;
- відповідність функціональному зонуванню території;
- можливість організації зручних під'їздів;
- дотримання санітарно-захисних зон.

Важливим фактором є забезпечення раціонального використання території та мінімізація негативного впливу об'єкта на навколишнє середовище.

1.4 Аналіз об'ємно-планувальних рішень СТО

Під час проєктування станцій технічного обслуговування важливу роль відіграє вибір оптимального об'ємно-планувального рішення будівлі. Планувальна структура СТО повинна забезпечувати:

- технологічну послідовність виробничих процесів;
- мінімізацію внутрішніх переміщень транспорту;
- безпечні умови праці персоналу;
- можливість подальшого розширення або модернізації об'єкта.

До складу СТО, як правило, входять:

- зона приймання автомобілів;
- пости технічного обслуговування та ремонту;
- діагностична дільниця;

- складські приміщення;
- адміністративно-побутові приміщення;
- допоміжні та технічні приміщення.

Для будівництва сучасних СТО найчастіше використовуються каркасні конструктивні схеми із застосуванням металевих або збірних залізобетонних конструкцій. Такі рішення дозволяють забезпечити великі прольоти, швидкість монтажу та можливість перепланування внутрішнього простору.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що розвиток транспортної інфраструктури та збільшення кількості автотранспортних засобів обумовлюють необхідність будівництва сучасних станцій технічного обслуговування.

Місто Боярка має сприятливі умови для розміщення СТО завдяки вигідному транспортному розташуванню та наявності попиту на послуги технічного обслуговування пасажирського і вантажного транспорту.

Проектована станція технічного обслуговування повинна відповідати сучасним вимогам будівельних норм, забезпечувати ефективну організацію виробничих процесів, безпечні умови праці та мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.

2. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ

2.1. Рішення генерального плану

Місто Боярка розташоване у Фастівському районі Київської області та належить до I кліматичного району України. Клімат території помірно континентальний, з теплим літом та помірно холодною зимою. Кліматичні умови району є сприятливими для будівництва та експлуатації промислових і цивільних об'єктів.

Кліматичні характеристики району будівництва приймаються відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 та ДБН В.1.2-2:2006.

Середньорічна температура повітря становить близько +8...+9 °С. Найхолоднішим місяцем року є січень, середня температура якого становить приблизно -5...-6 °С, а найтеплішим — липень із середньою температурою +19...+20 °С.

Абсолютна мінімальна температура повітря може досягати -30°C , а максимальна — $+35^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість атмосферних опадів становить близько 550–650 мм. Основна кількість опадів припадає на теплий період року у вигляді дощів. Взимку спостерігається нестійкий сніговий покрив.

Переважаючими напрямками вітру у зимовий період є західний та північно-західний, а в літній — західний і південно-західний. Середня швидкість вітру становить 3–5 м/с.

Відповідно до нормативних документів, територія міста Боярка характеризується такими розрахунковими показниками:

- нормативна глибина промерзання ґрунту — 1,2 м;
- снігове навантаження — IV сніговий район;
- вітрове навантаження — II вітровий район;
- середня нормативна вага снігового покриву — 1,6 кПа;
- нормативний вітровий тиск — 0,45 кПа.

Рельєф території переважно рівнинний, що є сприятливим фактором для будівництва. Ґрунтові умови району дозволяють застосовувати традиційні конструктивні рішення фундаментів після виконання інженерно-геологічних вишукувань.

Кліматичні умови міста Боярка необхідно враховувати при виборі конструктивних рішень будівлі, розрахунку несучих конструкцій, систем опалення, вентиляції, водовідведення та теплоізоляції.

Таким чином, природно-кліматичні умови району будівництва є загалом сприятливими для проектування та експлуатації станції технічного обслуговування пасажирського та вантажного автотранспорту.

Генеральний план станції технічного обслуговування для пасажирського та вантажного автотранспорту розроблено відповідно до вимог чинних будівельних норм та правил з урахуванням технологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних і екологічних вимог.

Ділянка будівництва розташована у місті Боярка Київської області та має зручне транспортне сполучення з основними автомобільними дорогами. Розміщення будівлі на території забезпечує раціональну організацію транспортних потоків, безпечний рух автомобілів та пішоходів, а також можливість безперешкодного під'їзду спецтехніки.

При розробці генерального плану враховано:

- функціональне зонування території;
- нормативні санітарні та протипожежні розриви;
- організацію під'їздів та внутрішньомайданчикових проїздів;
- умови інженерного забезпечення об'єкта;
- рельєф місцевості та природні умови ділянки.

Головний в'їзд на територію передбачений зі сторони існуючої автомобільної дороги. Рух транспорту на території організовано по кільцевій схемі, що забезпечує зручність маневрування та виключає перехрещення транспортних потоків.

Територія станції технічного обслуговування поділяється на такі функціональні зони:

- виробничу;
- адміністративно-побутову;
- складську;
- зону стоянки автомобілів;
- зону озеленення та благоустрою.

У виробничій зоні розташовано основну будівлю СТО з постами технічного обслуговування, ремонту та діагностики автомобілів.

Адміністративно-побутова зона включає приміщення для персоналу, адміністративні кабінети, кімнати відпочинку, санітарно-побутові приміщення та приміщення для клієнтів.

У складській зоні передбачено приміщення для зберігання запасних частин, мастильних матеріалів, інструментів та допоміжного обладнання.

Зона стоянки призначена для тимчасового зберігання автомобілів клієнтів та персоналу. Стоянки розміщені з урахуванням зручності в'їзду та виїзду транспортних засобів.

Функціональне зонування території забезпечує технологічну послідовність виробничих процесів, раціональне використання земельної ділянки та безпечну експлуатацію об'єкта.

Проектом передбачено комплексний благоустрій території станції технічного обслуговування.

Для забезпечення зручного руху транспорту та пішоходів запроєктовано:

- асфальтобетонне покриття проїздів;
- тротуари з твердим покриттям;
- майданчики для стоянки автомобілів;
- бордюрне огороження;
- зовнішнє освітлення території.

Проїзди та майданчики запроєктовані з урахуванням навантажень від вантажного транспорту та забезпечують безпечний рух автомобілів у будь-який період року.

Для збору та відведення поверхневих вод передбачено систему водовідведення із встановленням дощоприймальних лотків та ухилів покриття.

На території встановлюються малі архітектурні форми, урни для сміття, лави та інформаційні покажчики.

Озеленення території передбачено з метою покращення санітарно-гігієнічних умов, зниження рівня шуму, очищення повітря та формування сприятливого мікроклімату.

Проектом передбачено:

- влаштування газонів;
- висадження декоративних дерев і кущів;
- озеленення санітарно-захисної зони;
- створення зелених смуг вздовж огорожі та проїздів.

Площа озеленення прийнята відповідно до вимог державних будівельних норм. Для озеленення використовуються рослини, пристосовані до кліматичних умов Київської області.

Озеленення території сприяє покращенню естетичного вигляду об'єкта та створенню комфортних умов для працівників і відвідувачів.

Вертикальне планування території виконано з урахуванням існуючого рельєфу місцевості та забезпечення ефективного водовідведення.

Проектом передбачено:

- організацію нормативних поздовжніх та поперечних ухилів;
- відведення атмосферних опадів від будівлі;
- запобігання застою поверхневих вод;
- мінімізацію обсягів земляних робіт.

Відмітки поверхні території прийнято таким чином, щоб забезпечити зручний в'їзд транспорту на територію та до виробничих приміщень.

Поверхневі води відводяться по спланованих ухилах у систему дощової каналізації. Вертикальне планування забезпечує надійну експлуатацію території в різних погодних умовах та створює безпечні умови для руху транспорту і пішоходів.

Прийняті рішення генерального плану забезпечують раціональне функціональне зонування території, безпечну організацію транспортних і пішохідних потоків, ефективне використання земельної ділянки та відповідність сучасним вимогам містобудування, охорони праці та екологічної безпеки.

2.2. Об'ємно-планувальні рішення

Проектований об'єкт – станція технічного обслуговування для пасажирського та вантажного автотранспорту у місті Боярка.

Будівля одноповерхова прямокутної форми з антресоллю, з розмірами в осях 55,0 м x 25,0 м, антресоль на відм. +4,450 в осях А-В/1-8 з розмірами 10,0 x 25,0 м антресоль відм. +6,500 в осях Л-Р/1-4 з розмірами 15,0 x 15,0 м.

Будівля являє собою металевий каркас з навісними стінами з сендвіч-панелей. Двосхилий покрівля з сендвіч-панелей, максимальна відмітка покрівлі - +13,380.

Характеристики будівлі:

Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

У будівлі передбачені такі приміщення:

На відм. 0,000: тамбури, теплове приміщення для зберігання та видачі ПММ, кабінет змінного механіка, тепловий вузол, електрощитова, зона обслуговування та ремонту, оглядова яма, слюсарне приміщення, приміщення компресорної, комори, токарний цех, санвузли. На відм. +4,450, антресолі: коридор, зона роздягальні, комора, душова, санвузли, кімната відпочинку та прийому їжі, кабінет групового механіка, кабінет головного механіка, кабінет головного електрика, електротехнічна лабораторія

На відм. +6,500, антресолі: коридор, венткамера.

Склад та площі приміщень визначено в рамках прийняття технологічних рішень та за завданням замовника на проектування.

Техніко-економічні показники

Найменування показника	Од. вимір.	Кількість
Площа забудови	м ²	1 601,53
Загальна площа на відм. 0.000	м ²	1 425,30
Загальна площа на відм. +4.450; +6.500 (антресоль)	м ²	502,32
Будівельний об'єм	м ³	17 582,32

2.3. Архітектурно-будівельні рішення

Будівля каркасного типу, як каркас виступають сталеві елементи в (кроквяні та підкроквяні ферми), металеві конструкції в прибудові. Основними несучими елементами у вертикальній площині є сталеві колони, у горизонтальній площині – розпірними фермами в осях А-Р.

Переміщення каркасу в межах припустимих значень.

Для всіх блоків жорсткість забезпечується металевою фермою.

Загальна стійкість та геометрична незмінність, а також просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою основних несучих конструкцій (колон, перекриттів та стовпчастих) фундаментів). Поєднання конструкцій між собою, а також з конструкцією фундаменту – жорстке.

Фундамент під колони – куці буронабивних паль.

Зовнішні стіни будівлі з сендвіч-панелей з утепленням з мінераловатних плит із щільністю 100-115 кг/м³, теплопровідністю не більше 0,041 Вт/м² °С (EI 150, K0) завтовшки 200 мм.

Покрівля – сендвіч-панель з утепленням з мінераловатних плит густиною 115-130 кг/м³, теплопровідністю не більше 0,043 Вт/м² °С (EI 150/R60, K0) завтовшки 200 мм.

Перегородки із стінових сендвіч-панелей (EI90, K0) товщиною 100 мм, перегородки з ГВЛ та ГВЛВ листів товщиною 100 мм.

Віконні блоки із ПВХ профілю одинарної конструкції з двокамерним склопакетом за ДСТУ 23166-2021. Наведений опір теплопередачі $R_{ок.} = 0,51$ м²°С/Вт (клас Г1).

Зовнішні двері – сталеві утеплені за ДСТУ 31173-2016.

Внутрішні двері в приміщення – сталеві ДСТУ 31173-2016 та протипожежні EI60 ДСТУ 57327-2016.

Ворота – промислові секційні із сталевих сендвіч-панелей з торсіонним механізмом (ДСТУ 31174-2017) та електроприводом виробництва DoorHan.

Навколо будівлі передбачено влаштування вимощення довжиною 1,5 м з бетону В7,5. Ухил вимощення – 5%.

2.4. Зовнішнє опорядження

В обробці фасадів будівлі складу застосовано стінову панель кількох кольорів. Зовнішні стіни будівлі виконані з навісних сендвіч-панелей з вертикальною розкладкою.

Стінові сендвіч-панелі пофарбовані в заводських умовах, колір №7004 (сірий), №5005 (синій) за каталогом RAL.

Покрівельні сендвіч-панелі пофарбовані в заводських умовах, колір №7037 (темно-сірий) за каталогом RAL.

При прийнятті об'ємно-просторових та архітектурно-мистецьких рішень враховувалося функціональне призначення будівлі.

2.5. Внутрішнє опорядження

Виробнича будівля одноповерхова з антресолю, простої форми, прямокутне в плані з двосхилим дахом.

Будівля являє собою металевий каркас з навісними стінами з сендвіч-панелей. Покрівля – покрівельні сендвіч-панелі.

Планувальні рішення виконані з урахуванням технологічних процесів та функціонального призначення приміщень.

Висота до низу конструкцій (балок та ферм) у виробничих та технічних приміщеннях – 4,05/6,10 та 8,98 м.

Опорядження приміщень будівлі виконується наступним чином:

На відм. 0.000 (1 поверх):

1. Тамбури, склад цеху електрогосподарства, тепловий вузол, електрощитова, тепле приміщення для зберігання та видачі ПММ, зона обслуговування та ремонту, слюсарне приміщення, приміщення компресорний, комори, токарний цех:

Стіни: - без оздоблення;

Стеля: - без оздоблення;

Підлога: - цементно-піщана стяжка шліфувана з залізненням.

2. Кабінет змінного механіка:

Стіни: - фарба негорюча волоДСТУїйка;

Стеля: - підвісна стеля «Армстронг»;

Підлога: - керамограніт на клею.

3. Санвузли:

Стіни: - керамічна плитка на всю висоту;

Стеля: - підвісна стеля «Армстронг»;

Підлога: - керамограніт на клею.

На відм. +4.450; +6.500 (антресоль):

4. Коридор, зона роздягальні, кабінет групового механіка, кабінет головного механіка, кабінет головного електрика:

Стіни: - фарба структурна;

Стеля: - підвісна стеля «Армстронг»;

Підлога: - керамограніт на клею.

5. Кладова, душова, санвузли, кімната відпочинку та прийому їжі:

Стіни: - керамічна плитка на всю висоту;

Стеля: - підвісна стеля «Армстронг»;

Підлога: - керамограніт на клею.

6. Електротехнічна лабораторія, венткамера:

Стіни: - без оздоблення;

Стеля: - без оздоблення;

Підлога: - цементно-піщана стяжка шліфувана з залізненням.

2.6. Заходи щодо захисту приміщень від шуму, вібрації та інших впливів

Забезпечення захисту приміщень від зовнішнього шуму досягається:

1. Заповненням віконних отворів блоками із ПВХ із двокамерними склопакетами;
2. герметизацією зазорів між отворами та віконними блоками;
3. встановленням зовнішніх металевих дверей з ущільнювачем в притворах;
4. конструкцією стін, перегородок і перекриттів між приміщеннями з індексами ізоляції повітряного шуму, що нормуються, прийнятими з урахуванням діючих норм щодо забезпечення звукоізоляції.

2.7. Інсоляція приміщень

Будівля за класом функціональної пожежної безпеки належить до виробничих будівель відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Для даного типу будівель вимоги щодо забезпечення

нормативної інсоляції не є обов'язковими, оскільки будівля не належить до житлових або громадських приміщень з постійним перебуванням людей.

Проектні рішення відповідають вимогам чинних санітарних та будівельних норм України, зокрема ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» і ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», щодо забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов, природного освітлення та захисту території від несприятливих факторів навколишнього середовища.

Природне освітлення приміщень запроєктовано відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Приміщення з постійним перебуванням людей (адміністративні кабінети) забезпечені природним освітленням через віконні прорізи із заповненням металопластиковими віконними блоками на основі ПВХ-профілю.

Нормований коефіцієнт природної освітленості (КПО) прийнято:

- для адміністративних та робочих кабінетів — не менше 1,0%;
- для виробничих приміщень станції технічного обслуговування відповідно до технологічного призначення та вимог чинних норм.

Прийняті проєктні рішення забезпечують нормативний рівень природного освітлення та комфортні умови праці персоналу.

2.8. Вимоги щодо забезпечення енергетичної ефективності

Забезпечення відповідності будівлі встановленим вимогам енергетичної ефективності досягається:

а) заходи щодо теплозбереження:

- компактна форма будівлі;
- влаштування вхідних тамбурів;
- використання зовнішніх конструкцій, що захищають, з ефективним утепленням (мінераловатні плити із щільністю 100-130 кг/м³, теплопровідністю не більше 0,041-0,043 Вт/м²°C) $R_{ст.} = 3,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$, $R_{покр.} = 4,44 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$;
- заповнення віконних отворів енергоефективними віконними блоками (віконні блоки з ПВХ профілю з двокамерними склопакетами $R_{ок} = 0,51 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$).

З метою організації необхідного повітрообміну вікна у кабінетах передбачені з поворотно-відкидним відкриттям.

б) заходи щодо підвищення енергетичної ефективності систем освітлення:

- максимальним використанням природного освітлення приміщень для зниження витрат електричної енергії;

- використання поверхонь стін приміщень у світлих тонах при мінімально необхідні джерела світла.

Для виконання встановлених вимог енергетичної ефективності будівлі передбачено низку заходів:

1. Вибір оптимальної форми будівлі забезпечує мінімальні тепловтрати у зимовий період;

2. Використання ефективної теплоізоляції зовнішніх стін з метою зниження передачі теплоти назовні будівлі;

3. Влаштування тамбуру при вході в будинок з зовнішніми утепленими дверима;

4. Максимальне використання природного освітлення приміщень для зниження витрат електричної енергії;

5. Оздоблення стін у світлих тонах зниження витрат на освітлення.

Проект виконано відповідно до сучасних вимог щодо енергозбереження: зовнішні огорожувальні конструкції сендвіч-панелей товщиною 200 мм.

Дах будівлі - скатний, з організованим зовнішнім водостоком, сендвіч-панелей завтовшки 200 мм.

Заповнення віконних отворів - віконні блоки з ПВХ профілю двокамерними склопакетами $R_{ок} - 0,51 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Заповнення дверних прорізів – блоки сталеві утеплені за ДСТУ 31173-2016.

3. РОЗРАХУНКОВО- КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Опис та обґрунтування конструктивних рішень будівлі, включаючи її просторову схему, прийняті під час виконання розрахунків будівельних конструкцій

Проектований об'єкт – будівля станції технічного обслуговування для пасажирського та вантажного автотранспорту у місті Боярка прямокутної форми, розмірами в осях 56,1м x 26,1 м.

Клас споруди – КС-2 (рівень відповідальності – нормальний) відповідно з ДСТУ 27751-2014 «Надійність будівельних конструкцій та основ» та технічним завданням проектування.

Ступінь вогнестійкості – II.

Будівля опалювальна.

Вологісний режим – нормальний.

Будівля каркасного типу, як каркас виступають сталеві елементи в (кроквяні та підкроквяні ферми), металеві конструкції в прибудові.

Основними несучими елементами у вертикальній площині є сталеві колони, у горизонтальній площині – розпірними фермами в осях А-Р. Переміщення каркасу в межах допустимих значень. Для всіх блоків жорсткість забезпечується металевою фермою.

Загальна стійкість та геометрична незмінність, а також просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою основних несучих конструкцій (колон, перекриттів і стовпчастих фундаментів). Поєднання конструкцій між собою, а також з конструкцією фундаменту – жорстке.

Конструктивна схема будівлі – каркас, стінові огорожувальні конструкції представлені сендвіч-панелями.

Несучі конструкції:

– основні колони: двотавр 35К1 за ДСТУ Р 57837-2017 із сталі марки С355 ДСТУ 27772-2021;

– ферма ФРМ-1: верхній пояс: прямокутний профіль 180x140x8 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, нижній пояс: прямокутний профіль 140x140x6 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, розкоси:

прямокутний профіль 120х120х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, стійки: прямокутний профіль 60х60х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021.

– ферма ФРМ-2: верхній пояс: прямокутний профіль 120х120х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, нижній пояс: прямокутний профіль 120х120х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, розкоси:

прямокутні профілі 60х60х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 2772-2021.

– ферма ФРМ-3: верхній пояс: прямокутний профіль 120х120х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, нижній пояс: прямокутний профіль 120х120х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 27772-2021, розкоси:

прямокутні профілі 60х60х5 за ДСТУ 30245-2012 із марки сталі С355 ДСТУ 2772-2021.

– прогони покриття: швелер 24П за ДСТУ 8240-97 із сталі марки С355 ДСТУ 27772-2021;

– горизонтальні зв'язки між фермами по верху та по низу (поперечні): прямокутний профіль 120х120х5 та 140х140х4 за ДСТУ 30245-2012 із сталі марки С355 ДСТУ 27772-2021.

Категорія стали за ударною в'язкістю – VI за табл. 3 ДСТУ 27772-2021.

В осях А-В, 1-8 та Л-Р, 1-4 передбачено влаштування антресолей. В осях А-В розміщено адміністративні приміщення станції технічного обслуговування на відм. +4,450. В осях Л-Р розміщена венткамера. Для влаштування конструкції антресолей передбачено влаштування полегшеного покриття з профільованого листа НС60-0,8 Н75-750-0,9 за ДСТУ 24045-2016 із заповненням хвиль профлиста бетоном В20 по решітці з двотаврів 35Б1 (як основні балки) і 25Б1 (як другорядні балки) за ДСТУ Р 57837-2017 із сталі марки С355 ДСТУ 27772-2021. Антресоль в осях А-В, 1-8 закривається такою ж решіткою з двотаврів на відм. +7,900. Профнастил НС60-0,8 за ДСТУ 24045-2016 кріпиться до двотаврів за

допомогою приварювання арматурних стрижнів діаметра 12 класу А240; у хвилі профліста також кладуться арматурні стрижні діаметра 12 класу А240 в якості армуючої конструкції.

В осях Л-Р 1-4 пристрій антресолі проводиться на відм. +6,500. Для пристрою конструкції антресолей передбачено пристрій полегшеного покриття з профільованого листа Н75-750-0,9 згідно з ДСТУ 24045-2016 із заповненням хвиль профлиста бетоном В20 по решітці з двотаврів 35Б1 (як основні балки) і 25Б1 (як другорядних балок) за ДСТУ Р 57837-2017 із сталі марки С355 ДСТУ 27772-2021.

Для кріплення внутрішніх сендвіч-панелей передбачено влаштування фахверку 140x140x4 та 120x120x5 зі сталі С245-2 за ДСТУ.

Для влаштування антикорозійного захисту проводиться обробка металевих елементів лакофарбовими покриттями по ґрунтовці за 2 рази. Для несучих елементів забезпечити межу вогнестійкості конструкцій R45.

Поперечна та поздовжня жорсткість каркасу споруди забезпечується його зв'язками по колонах та конструкціях покриття. У площині рами геометрична

незмінність забезпечується шляхом жорсткого закладення колон у фундаменти; жорсткого

сполучення сталевих ферм із колонами.

Кріплення бази колони до фундаменту – жорстке затискання. Усі заводські з'єднання – зварні. Монтажні – на міцних болтах, кл. пр. 10,9 за ДСТУ Р ISO 4014-2013.

Для доступу до будівлі передбачено пристрій ганків та пандусів. Пандуси розташовані в осях Е-Л, 1; Е-Л, 8; А, 4-5. Ухил пандусів не перевищує 10%. Пандуси є залізобетонними плитами з бетону В30, W8, F200. Армування проводиться двома сітками арматури діаметра 12 класу А500 згідно з ДСТУ 34028-2016, крок арматури – 200 мм, спосіб влаштування арматури - в'язаний. Під пандусами передбачено пристрій обклеювальної гідроізоляції по щебеневій подушці із щебню фракції 40-70 товщиною 300 мм. Щебенева подушка

виконується по ґрунту зворотного засипання непучинистому, з коефіцієнтом ущільнення 0,95.

Ганки розташовані в осях А, 5-7; Б-В, 8; Л-М, 8; Д-Е, 1. Опущені на 5 см від входу до будівлі, поверхня ганків – із залізненням. Ганки – бетонні, з бетону В30, W8, F200. Армування проводиться двома сітками арматури діаметра 12 класу А500 за ДСТУ 34028-2016, крок арматури - 200 мм, спосіб влаштування арматури - в'язаний. Під ганками передбачено влаштування обклеювальної гідроізоляції в 2 шари по бетонній підготовці з бетону В7,5. Бетонна підготовка виконується по щебеневій подушці товщиною 300 мм із щебню фракції 40-70.

У споруді влаштовується плита покриття товщиною 200 мм із бетону В30, W8, F200, армування арматурою діаметрами 12 та 14 А500. Під плитою виготовляється утеплення екструзійним пінополістиролом завтовшки 100 мм і влаштовується бетонна підготовка з бетону В7,5. Передбачена рулонна гідроізоляція плити покриття шару з використанням руберойду.

Навколо будівлі передбачено влаштування вимощення довжиною 1,5 м з бетону В7,5.

Ухил вимощення - 5%.

Як облицювання стін використовуються сендвіч-панелі товщиною 200 мм. У як облицювання покрівлі – сендвіч-панелі товщиною 200 мм.

У приміщеннях 6, 10, 11, 13 та 17 передбачено встановлення кран-балок різної вантажопідйомності. Для установки кран-балок використовуються балки із двотаврів рівнополочних сортаменту 55Б1 та 30Ш1 за ДСТУ Р 57837-2017 із сталі С355 за ДСТУ 2772-2021. Вузли установки прийняті за серією 1.426.2-7.

Фундамент колон – стовпчасті пальові. Стовпчасті фундаменти передбачені 3х типів:

- з габаритними розмірами подушки 2,0х2,0х0,6 м (h) та підколонником 0,8 х0,8х0,85 (h) м, загальна висота фундаменту - 1,45 м;

- з габаритними розмірами подушки 2,0х4,18х0,6 м (h) та підколонником 0,8 х2,98х0,85 (h) м, загальна висота фундаменту - 1,45 м;

- з габаритними розмірами подушки 7,0х2,0х0,6 м (h) та підколонником 0,8 х5,8х0,85 (h) м, загальна висота фундаменту - 1,45 м.

Армування «подушки» фундаментів передбачено сітками з арматури діаметра 12 класу А500 за ДСТУ 34028-2016, крок сітки 200х200 мм.

Армування підколонника передбачено стрижнями діаметра 12 класу А500 згідно з ДСТУ 34028-2016 з конструктивною арматурою (обв'язуванням хомутами) з арматури діаметра 10 мм класу А500 згідно з ДСТУ 34028-2014. З'єднання арматурних стрижнів виконується в'язаним. Стикування стрижнів проводиться внахлестку без зварювання, прямим анкеруванням. Клас бетону – В35, F400, W10.

Під фундаментами передбачається влаштування утеплення з екструзійного пінополістиролу товщиною 100 мм та бетонна підготовка з бетону В7,5 товщиною 100 мм. Зворотне засипання проводиться місцевим непучинистим ґрунтом. Передбачено рулонна гідроізоляція фундаментів у 2 шари.

Кількість паль у куці – 3 шт. Несуча здатність пального фундаменту забезпечена методом динамічних випробувань. Тип паль - палі-стійки (спирання на ІГЕ-3). Палі діаметром 400 мм, довжиною 5 м. Кількість паль у перерізі прийнято за розрахунком.

Арматура класу А500, класу А240 згідно з ДСТУ 5781-82*. Діаметр робочої арматури в буронабивних палях – 16 мм. Клас бетону – В35, F150, W10.

Умова сполучення з ростверком – жорстка. Після набору бетоном паль 80% міцності від проектної, передбачити статичні випробування відповідно до ДСТУ 5686-2020.

Згідно з даними Технічного звіту з інженерно-геологічних досліджень основою під фундамент є ІГЕ 3; основні фізико-механічні Показники даного ґрунту вказані в п. 3 даної пояснювальної записки.

За результатами розрахунку основи та фундаментів, наведеної в РПЗ, максимальні значення ймовірних деформацій плитного фундаменту, отримані у ПК ЛІРА САПР при основному поєднанні розрахункових навантажень не перевищила допустимих значень.

Таким чином, максимальне значення ймовірних деформацій, отриманих у ПК ЛІРА САПР, також не перевищує граничних деформацій основи згідно з дод. Д ДБН «Основи і фундаменти».

3.2. Розрахунок сендвіч панелі покриття антресолі

Для розрахунку несучої здатності сендвіч-панелей приймаємо такі дані:

Марка сендвіч-панелей	Базаліт ПТ.Б-С
Розміри, мм	6000x1000
Товщина, мм	150
Товщина металу, мм	0,5 мм
Вага 1 м ² панелі, кг	24,7

Як прогони прийняті швелери 16П за ГОСТ 8240-97 з кроком 1500 мм. Спирання на прогони прийнято шарнірним. Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_f прийнятий 1,3 (т. 7.1 ДБН).

Необхідні фізико-механічні характеристики сендвіч-панелей з мінераловатних плит приймемо відповідно до т.3 ДБН.

З урахуванням умов експлуатації сендвіч-панелей (неексплуатований настил усередині споруди) приймаємо, що єдине навантаження, яке припадатиме на сендвіч-панель – це власна вага панелей.

Наведемо дані до розрахункової схеми:

В цьому випадку згинальна жорсткість панелі B ($B=EI$) приймається за формулою 11 СП 362.1325800.2017, т.к. площі серцевини на середину панелі дорівнює відстані між центрами ваги обшивок панелі (металеві листи обшивки однакові як із зовнішнього боку, і з внутрішньої). Визначимо згинальну жорсткість панелі:

$$B = \frac{E_F A_{F1} A_{F2} e^2}{A_{F1} + A_{F2}},$$

де E_F – модуль пружності матеріалу обшивки, приймається рівним $2,1 \cdot 10^5$ МПа $= 2,1 \cdot 10^{10}$ кгс·м²;

A_{F1} и A_{F2} – площі поперечного перерізу зовнішньої та внутрішньої обшивок панелі відповідно, приймаємо їх однаковими та рівними $0,0005$ м².

e – відстань між центрами тяжкості обшивок, прийняти рівним 150 мм + $0,5$ мм $= 75,5$ мм $= 0,0755$ м.

$$B = \frac{2,1 \cdot 10^{10} \text{ кгс/м}^2 \cdot 0,0005 \text{ м} \cdot 0,0005 \text{ м} \cdot (0,0755 \text{ м})^2}{0,0005 \text{ м} + 0,0005 \text{ м}} = 29926,31 \text{ кгс} \cdot \text{м}^3$$

Визначимо максимальний прогин. За т. Д1 ДСТУ «Прогини і переміщення» максимальний прогин при прольоті $1,5$ м приймаємо за п. 2а):

$$f \leq 120$$

$$f \leq 7,5 \text{ мм}$$

Максимальний прогин знайдемо за формулою (т. 8.1.13 «Довідник проектувальника розрахунково-теоретичний, том 1»):

$$f_1 = 0,0063 \frac{q_n \cdot l^4}{B},$$

де q_n – розрахункове навантаження, рівне $32,11$ кг/м² ($1,3 \cdot 24,7$ кг/м²);

l – відстань між опорами сендвіч-панелі, що дорівнює $1,5$ м.

$$f_1 = 0,0063 \frac{32,11 \text{ кгс} \cdot (1,5 \text{ м})^4}{2992,63 \text{ кгс} \cdot \text{м}^3} = 0,000034 \text{ м} = 0,034 \text{ мм}$$

$$0,034 \text{ мм} \leq 7,5 \text{ мм}$$

4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Вихідні дані

Даний проєкт виконання робіт розроблено на монтаж металевих конструкцій із використанням автомобільного крана вантажопідйомністю 25 т при будівництві станції технічного обслуговування пасажирського та вантажного автотранспорту у місті Боярка Київської області.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт генеральний підрядник зобов'язаний виконати комплекс підготовчих заходів відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та чинного законодавства України з охорони праці.

Підготовчі роботи повинні включати:

- розчищення та підготовку території будівельного майданчика;
- встановлення інформаційних стендів, схем руху транспорту, щитів з протипожежним інвентарем та знаків безпеки;
- організацію тимчасових під'їзних шляхів;
- прокладання мереж тимчасового електропостачання та освітлення будівельного майданчика;
- встановлення тимчасових санітарно-побутових, адміністративних та складських приміщень;
- організацію місць складування матеріалів та конструкцій;
- очищення зони виконання робіт;
- виявлення та захист існуючих інженерних мереж і комунікацій, що потрапляють у зону будівництва.

Закінчення підготовчих робіт оформлюється відповідним актом готовності будівельного майданчика до виконання будівельно-монтажних робіт.

Основні нормативні документи, використані при розробці проєкту виконання робіт

При розробці проєкту виконання робіт використано вимоги таких нормативних документів України:

- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проєктування»;
- ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Настанова щодо розроблення та оформлення проєктів виконання робіт»;
- Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті;
- Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів;
- чинні нормативні документи з пожежної та техногенної безпеки.

Прийняті технологічні та організаційні рішення забезпечують безпечне виконання монтажних робіт, раціональне використання будівельної техніки та відповідність вимогам чинних нормативних документів України.

- ДБН В.1.3-2:2010 «Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві»;
- ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проєктування»;
- НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- ДСТУ Б А.3.2-11:2009 «ССБП. Монтаж сталевих та збірних залізобетонних конструкцій. Вимоги безпеки»;
- ДСТУ EN 12811-1:2014 «Тимчасові конструкції для виконання робіт. Риштування. Загальні технічні вимоги»;
- ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення»;
- ДСТУ ISO 3864-1:2019 «Кольори та знаки безпеки. Принципи проєктування знаків безпеки та сигнальної розмітки»;
- ДСТУ EN 397:2017 «Каски захисні промислові»;
- ДСТУ EN 354:2017 «Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти. Стропи»;

- ДСТУ EN 1492-1:2014 «Стропи текстильні вантажопідіймальні. Загальні технічні вимоги»;
- ДСТУ EN 361:2017 «Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти. Страхувальні пояси».

Для монтажу конструкцій допускається лише навчений та атестований персонал. Бригади монтажників повинні мати відповідну кваліфікацію.

Роботи виконуються комплексною бригадою у складі – монтажники: 2чол., стропальники – 2чол., зварювальник – 1чол., машиніст автокрана – 1чол.

На будівельному майданчику повинен вестись журнал зі збирання монтажних з'єднань з вказанням прізвищ монтажників, дати монтажу та способів монтажу.

Роботи з монтажу металевих каркасів вести за захватками, що представляють жорсткий конструктивний осередок, що складається з колон, головних балок, зв'язків і другорядних балок. Загальна кількість захваток – 12. Загальна питома вага металевих конструкцій, що монтуються, – 196,23 т.

4.2. Технологія зведення конструкцій

4.2.1. Попередні роботи

На момент початку будівництва металевих каркасів будівлі на ділянці монтажу повинні бути виконані такі роботи:

- Влаштування стовпчастих фундаментів і фундаментних балок;
- Влаштування підготовки під фундаментну плиту;
- Влаштування гідроізоляції;
- Зведення фундаментної плити;

Усі роботи необхідно виконати відповідно до робочого проекту та оформити Актами.

4.2.2. Підготовчі роботи

До початку робіт з монтажу металокаркасних конструкцій слід:

- очистити основу в місцях встановлення колон від бруду, опадів та напливів бетону;

- Провести очищення та вивірку монтажних елементів, виправлення сталевих анкерів;
- здійснити вхідний контроль якості металевих конструкцій, що надходять у монтаж;
- нанести олівцем або маркером ризики настановних, поздовжніх осей на бічних гранях конструкцій.
- на монтованих елементах встановити та закріпити необхідні пристрої (фіксатори, відтяжки тощо)

4.2.3. Монтажні роботи

Монтаж конструкцій слід вести за захватками відповідно до графічних аркушів частини 2-6. Монтаж вести автомобільним краном КС 45717К-1Р по осередках "на себе".

Розвантаження автотранспорту та подання матеріалів у зону передмонтажного складування та кантування також вести автомобільним краном КС-45717К-1Р.

4.2.3.1. Загальна послідовність виконання робіт з монтажу металевого каркасу осередку:

1. На майданчику складування виконати підготовку колон, балок та зв'язків під монтаж.
2. Встановити колони у проектне положення. Кожну колону монтувати у наступній технологічній послідовності:
 - Виконати стропування колони.
 - Підняти колону над рівнем землі на 300 мм, переконавшись у надійності закріплення строп.
 - Виконати кантівку колони шляхом підйому з одночасним поворотом стріли (або зміною вильоту) до упору так, щоб зберігалось вертикальне становище вантажних канатів крана.
 - Подати колону до місця встановлення. Колону подавати до місця монтажу на висоті вище 500мм від перешкод, що зустрічаються на шляху.

- При установці колони на фундамент, очистити різьблення анкерних болтів від іржі і залишків бетону сталевими щітками, прогнати лерками з відповідним діаметром і кроком різьблення, перевірити наявність осьових рисок.

- Встановити колону на тимчасові монтажні підкладки, забезпечити часне закріплення та вивірку колони на анкерних болтах парними гайками, що фіксують положення опорної плити.

- Здійснити проектне закріплення колони до фундаменту. Розкріпити колонну у двох взаємно-перпендикулярних напрямках за допомогою підкосів (при розкріпленні колон у рівні фундаменту використовувати як якоря блоки ФБС).

- Після монтажу виконати розстропування колон.

3. Встановити основні балки у проектне положення. Кожну балку монтувати в наступуючій технологічній послідовності:

- Монтажникам встановити вежу-туру «Балатон-8» у місці монтажу балки.

- Виконати стропування балки.

- Подати балку до місця встановлення. Балку подавати до місця монтажу на висоті 500мм від перешкод, що зустрічаються на шляху.

- Зварювальнику з туру підійти до місця приєднання балки до колони та виконати їхнє проектне закріплення. По завершенню робіт із закріплення балки стро-пальник виконує розстропування елементів.

4. Змонтувати зв'язки у проектне положення. Кожен зв'язок монтувати у наступному технологічній послідовності:

- Монтажникам встановити вежу-туру «Балатон-8» у місці монтажу зв'язку.

- Виконати стропування зв'язку.

- Подати зв'язок до місця встановлення. Зв'язок подавати до місця монтажу на висоті вище 500мм від перешкод, що зустрічаються на шляху.

Зварювальнику необхідно піднятися з монтажної вежі (тури) до вузла приєднання зв'язків до колони та виконати остаточне закріплення елементів відповідно до проєктного положення.

Виконати монтаж другорядних балок у проєктне положення. Роботи проводити аналогічно монтажу головних балок. Монтаж слід починати з найбільш віддаленого елемента, здійснюючи встановлення конструкцій краном у напрямку «на себе».

Після завершення монтажу конструкцій демонтувати тимчасові підкоси колон.

Провести візуальний контроль якості виконаних робіт із подальшим оформленням виконавчої схеми.

Стропування конструкцій необхідно виконувати відповідно до затверджених схем стропування. Для виконання робіт слід застосовувати вантажозахоплювальні пристрої, які відповідають масі та характеристикам вантажу з урахуванням кількості гілок стропа та кута їх нахилу. Кут між гілками стропа не повинен перевищувати 90°.

Під час переміщення вантажів перебування людей під піднятою конструкцією забороняється. Стропальнику дозволяється знаходитися біля вантажу лише під час його підймання або опускання на висоті не більше 1,0 м від рівня робочого майданчика.

4.2.3.2. Робота крана

Установлення крана

Перед початком виконання монтажних робіт із застосуванням крана необхідно:

- у зоні роботи крана та на ділянці розвантаження встановити інформаційні стенди зі схемами стропування та таблицями мас вантажів;

- встановити попереджувальні та заборонні знаки безпеки;

- позначити межі небезпечної зони роботи крана відповідними сигнальними огороженнями.

Робота крана під час монтажу колон

Під час монтажу колон кран працює з обмеженням висоти підймання гака до +9,500 м, при робочому вильоті стріли 14–18 м. Розмір небезпечної зони при можливому падінні колони в межах будівельного майданчика становить 8,7 м, а при можливому падінні конструкції за межі будмайданчика - 10,8 м.

Робота крана під час монтажу головних балок

Під час монтажу головних балок кран працює з обмеженням висоти підймання гака до 12,0 м та максимальним вильотом стріли 10-14 м. Небезпечна зона при можливому падінні балки в межах будівельного майданчика становить 4,2 м, а при можливому падінні конструкції за межі будівельного майданчика - 6,0 м.

Робота крана під час монтажу другорядних балок та зв'язків

Під час монтажу другорядних балок і елементів зв'язків кран працює з обмеженням висоти підймання гака до 11,9 м та максимальним вильотом стріли 12–16 м. Небезпечна зона при можливому падінні конструкцій у межах будівельного майданчика становить 4,2 м, а при можливому падінні елементів за межі будмайданчика - 6,0 м.

Схеми руху крана, місця його встановлення та технологічні схеми виконання монтажних робіт наведені у графічній частині проєкту.

Під час виконання вантажопідіймальних робіт переміщення конструкцій необхідно здійснювати паралельно межах небезпечної зони. Для запобігання неконтрольованому розгойдуванню або обертанню вантажу слід застосовувати гнучкі відтяжки.

У межах небезпечної зони забороняється перебування сторонніх осіб, а також складування матеріалів та конструкцій. Заходи з безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів повинні бути доведені до обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних працівників у вигляді виробничих та посадових інструкцій.

Доступ сторонніх осіб до зони виконання монтажних робіт необхідно обмежити. Перед початком роботи крана по периметру небезпечної зони слід встановити сигнальне огородження та попереджувальні знаки безпеки.

Вантажно-розвантажувальні роботи

Загальні вимоги

Розвантаження будівельних конструкцій на майданчику необхідно виконувати з одночасним укладанням елементів у зону складування. Складування конструкцій допускається окремо або штабелями відповідно до вимог безпеки. Переміщення вантажів волоком забороняється.

При штабельному складуванні між горизонтальними рядами конструкцій необхідно укласти дерев'яні прокладки товщиною не менше 50 мм.

Перед початком виконання вантажно-розвантажувальних робіт необхідно: призначити відповідальну кількість стропальників та сигнальників;

у разі роботи двох і більше стропальників призначити старшого стропальника, який подаватиме сигнали кранівнику;

ознайомити під підпис кранівника, стропальників та особу, відповідальну за безпечне виконання робіт, із проєктом виконання робіт;

встановити порядок подачі сигналів між стропальниками та машиністом крана;

забезпечити наявність схем стропування та переліку вантажів із зазначенням їх маси у місці виконання робіт або видати їх персоналу.

забезпечити працівників необхідним інструментом, спецодягом та засобами індивідуального захисту, зокрема захисними касками, рукавицями, спецвзуттям та сигнальними жилетами;

провести для машиніста крана та стропальників інструктажі з охорони праці, пожежної безпеки та надання домедичної допомоги з обов'язковою реєстрацією у журналі інструктажів;

перевірити погодні умови перед початком робіт та не допускати експлуатацію крана при швидкості вітру, що перевищує допустимі значення, зазначені у технічній документації вантажопідіймального механізму.

Вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати відповідно до вимог:

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;

НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті»;

ДСТУ EN 13155:2014 «Крани. Безпечність. Вантажозахоплювальні пристрої»;

НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання».

Транспортні засоби, механізми та обладнання, що застосовуються під час вантажно-розвантажувальних робіт, повинні відповідати характеристикам та масі вантажів, що переміщуються.

Освітлення майданчиків виконання робіт має відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» та забезпечувати безпечні умови праці у темний період доби.

Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися під керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних механізмів.

Відповідальна особа перед початком робіт зобов'язана перевірити технічний стан кранів, такелажного обладнання, стропів, вантажозахоплювальних пристроїв, риштувань та іншого допоміжного інвентарю, а також ознайомити працівників із послідовністю виконання операцій, системою сигналів та правилами безпечного переміщення вантажів.

Машиністи кранів та стропальники повинні пройти відповідне навчання і перевірку знань щодо правил стропування та безпечного переміщення вантажів.

Усі вантажозахоплювальні пристрої повинні мати інвентарний номер, маркування із зазначенням допустимої вантажопідйомності та дати проведення випробувань. Крім маркування, пристрої повинні супроводжуватися технічним паспортом.

Схеми стропування вантажів та перелік конструкцій із зазначенням їх маси необхідно видати стропальникам і машиністам крана, а також розмістити на інформаційних стендах у зоні виконання робіт.

У місцях проведення вантажно-розвантажувальних робіт, а також у межах небезпечної зони роботи вантажопідіймальних механізмів забороняється перебування осіб, які не беруть безпосередньої участі у виконанні робіт.

Під час установаження транспортних засобів для проведення навантажувально-розвантажувальних операцій відстань між автомобілем та краном повинна бути не менше 1 м. Відстань між транспортним засобом, змонтованими конструкціями та штабелями матеріалів також повинна становити не менше 1 м.

Під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт забороняється:
стропування вантажів, що перебувають у нестійкому положенні;
виправлення положення стропів або вантажозахоплювальних пристроїв на піднятому вантажі;
підтягування вантажу при похилому положенні вантажних канатів.

Підіймання контейнерів, ящиків або іншого обладнання без зазначення маси та схеми стропування не допускається. Переміщення вантажів із невідомою масою дозволяється лише після визначення їх фактичної ваги.

Розвантаження транспортних засобів

Склад робочої ланки:

особа, відповідальна за безпечне виконання робіт із застосуванням крана;
машиніст крана;
два стропальники.

Підготовка до виконання робіт

Перед початком робіт необхідно:

перевірити справність вантажозахоплювальних пристроїв, стропів та відтяжок;

підготувати необхідні підкладки та прокладки для складування конструкцій;

переконавшись у наявності вільних проходів та під'їздів до місця складування матеріалів.

Підготовка транспортного засобу до розвантаження

Транспортний засіб подається у зону виконання робіт за командою особи, відповідальної за безпечне проведення робіт кранами, з урахуванням маси та габаритів вантажу.

Після встановлення транспортного засобу необхідно:
надійно зафіксувати автомобіль стоянковим гальмом;
за необхідності встановити під колеса противідкатні упори;
відкрити борти кузова, перебуваючи збоку від них;
встановити інвентарні сходи для безпечного доступу до кузова транспортного засобу.

Стропальники повинні оглянути вантаж та переконатися у надійності його кріплення. При цьому необхідно перевірити:

відсутність защемлення, примерзання або завалювання вантажу;
відсутність незакріплених предметів, які можуть випасти під час переміщення;
наявність достатнього простору для заведення стропів.

Вантажі повинні бути надійно закріплені таким чином, щоб під час переміщення одного елемента не виникало зміщення або падіння інших конструкцій. Маса вантажу, визначена за маркуванням або супровідною документацією, не повинна перевищувати допустиму вантажопідйомність крана.

У разі виявлення будь-яких порушень або небезпечних факторів необхідно негайно повідомити особу, відповідальну за безпечне виконання робіт із застосуванням крана, та надалі діяти відповідно до її вказівок.

Стропальники повинні звільнити вантаж від усіх елементів кріплення та допоміжних пристроїв, що перешкоджають його підйманню. Після цього необхідно перевірити можливість безпечного підйому вантажу відповідно до вантажних характеристик крана.

Перед початком підймання стропальники зобов'язані переконатися у відсутності людей у межах небезпечної зони, включаючи водія транспортного засобу, та встановити сигнальне огородження.

Технологічна послідовність виконання робіт

Особа, відповідальна за безпечне виконання робіт кранами, повинна перевірити правильність встановлення крана та транспортного засобу, надійність їх фіксації, переконатися, що водій залишив кабіну, заглушив двигун і вийшов за межі небезпечної зони. Після цього призначається сигнальник та надається дозвіл на виконання робіт.

Машиніст крана опускає гак на висоту, необхідну для безпечного навішування вантажозахоплювальних пристроїв.

Стропальник підбирає необхідні стропи та інші пристрої відповідно до маси й характеристик вантажу та закріплює їх на гаку крана.

За сигналом сигнальника машиніст крана переміщує вантажозахоплювальний пристрій до транспортного засобу.

Крановщик піднімає пристрій на висоту не менше 500 мм над перешкодами та подає його до місця стропування вантажу.

Стропальник, використовуючи інвентарні сходи, піднімається на транспортний засіб, виконує стропування вантажу згідно зі схемами стропування та закріплює відтяжки.

Сигнальник подає команду машиністу крана виконати попередній натяг стропів.

Після перевірки правильності стропування стропальник залишає транспортний засіб.

Машиніст крана виконує натяг стропів без відриву вантажу від поверхні кузова.

Сигнальник перевіряє рівномірність натягу стропів, відсутність защемлення або перекосу вантажу, а також наявність сторонніх предметів на конструкції, після чого подає команду на підйом вантажу.

Вантаж підіймається на висоту не більше 300 мм від рівня транспортного засобу для контрольної перевірки правильності стропування та роботи гальмівних механізмів крана.

Після контрольної перевірки сигнальник та стропальники виходять за межі небезпечної зони й подають команду на переміщення вантажу до місця складування.

Машиніст крана переміщує вантаж на висоті не менше 500 мм над перешкодами та обладнанням.

Під час транспортування вантажу стропальники супроводжують його, перебуваючи поза межами небезпечної зони, та запобігають розгойдуванню конструкції за допомогою відтяжок.

Вантаж подається до місця складування та опускається на висоту не більше 1 м від рівня майданчика.

Стропальник підходить до вантажу, стабілізує його положення та орієнтує відповідно до схеми складування.

Сигнальник перевіряє правильність встановлення підкладок і прокладок та подає команду на остаточне опускання вантажу.

Машиніст крана встановлює вантаж у проєктне або складське положення без повного послаблення стропів.

Після перевірки стійкості вантажу сигнальник подає команду на послаблення натягу стропів.

Машиніст крана послаблює стропи та опускає гак на висоту, зручну для безпечного розстропування.

Стропальник виконує розстропування вантажу, після чого сигнальник подає команду на підйом вантажозахоплювальних пристроїв.

Машиніст крана піднімає стропи на висоту не менше 500 мм над перешкодами та переміщує їх до транспортного засобу для виконання наступної операції.

Робота з відтяжками

Під час переміщення довгомірних конструкцій у стіснених умовах вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати паралельно межах небезпечної зони. Для запобігання самовільному розгойдуванню або обертанню вантажу слід використовувати гнучкі відтяжки.

Кількість стропальників, які супроводжують вантаж за допомогою відтяжок, приймається залежно від довжини конструкції:

при довжині вантажу до 12 м - не менше 2 осіб;

при довжині вантажу понад 12 м - не менше 4 осіб.

Для безпечного пересування працівників під час супроводу вантажу необхідно забезпечити проходи шириною не менше 1 м із рівною та очищеною поверхнею.

Відтяжки повинні виготовлятися з міцного каната або гнучкого сталевого троса та надійно кріпитися безпосередньо до конструкції або монтажних петель.

4.2.4. Зварювальні роботи

4.2.4.1. Загальні вимоги

Зварювальні та інші вогневі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого полум'я, необхідно виконувати у спеціально визначених місцях відповідно до вимог:

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;

Правил пожежної безпеки в Україні;

ДСТУ EN ISO 9606-1 щодо атестації зварювальників;

чинних нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки.

Під час виконання зварювальних робіт необхідно дотримуватися встановлених вимог пожежної безпеки, а також забезпечити наявність первинних засобів пожежогасіння у зоні проведення робіт.

Керівництво зварювальними роботами повинно здійснюватися спеціалістом, який має відповідну кваліфікацію та документ, що підтверджує професійну підготовку у сфері зварювального виробництва.

Зварювальні роботи виконуються відповідно до затвердженого проєкту виконання зварювальних робіт.

Електрозварювання та прихватку конструкцій мають право виконувати лише атестовані електрозварювальники, які мають чинні посвідчення на право виконання відповідних робіт.

Зварювання конструкцій у процесі укрупнювального складання та в проєктному положенні допускається тільки після перевірки правильності монтажу та фіксації елементів.

Кромки елементів, що підлягають зварюванню, а також прилеглі поверхні повинні бути очищені від іржі, мастил, фарби, бруду, снігу, вологи та інших забруднень.

До виконання електрозварювальних робіт допускаються особи віком від 18 років, які:

- пройшли спеціальне навчання;
- мають посвідчення зварювальника;
- пройшли медичний огляд;
- пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці;
- ознайомлені з правилами пожежної безпеки та безпечними методами виконання робіт.

Електрозварювальник має право виконувати лише ті роботи, які доручені безпосереднім керівником робіт та погоджені особою, відповідальною за пожежну безпеку об'єкта.

Під час виконання електрозварювальних робіт у приміщеннях робочі місця зварювальників при зварюванні відкритою дугою повинні бути відокремлені від суміжних робочих зон і проходів негорючими екранами, щитами або ширмами висотою не менше 1,8 м.

При виконанні зварювальних робіт на відкритому повітрі захисні огороження необхідно встановлювати у випадках одночасної роботи декількох зварювальників або в місцях інтенсивного руху людей і транспорту.

Зварювані конструкції та робоче місце зварювальника повинні бути захищені від атмосферних опадів, сильного вітру та снігу. При температурі навколишнього середовища нижче -10°C біля робочого місця необхідно передбачити приміщення для обігріву працівників, а при температурі нижче -40°C роботи слід виконувати у спеціально обладнаних тепляках.

Формування кутових та стикових зварних швів повинно забезпечувати плавний перехід до основного металу без надмірного підсилення шва, якщо це передбачено робочою документацією. Необхідна якість швів досягається правильним вибором режимів зварювання, просторового положення елементів та механічною обробкою поверхонь абразивним інструментом.

Після завершення зварювання поверхні конструкцій та зварних швів необхідно очистити від шлаку, бризок металу та напливів.

Тимчасові монтажні та складальні пристрої, приварені до конструкцій, необхідно демонтувати без пошкодження основного металу та без застосування ударних методів. Місця їх кріплення після видалення повинні бути зачищені врівень із поверхнею конструкції, а виявлені дефекти — усунені.

Необхідність видалення монтажних болтів після завершення зварювання визначається монтажною організацією відповідно до проєктної документації.

Якість прихваток, а також зварних з'єднань монтажних і складальних елементів повинна відповідати вимогам, що пред'являються до основних зварних швів, та контролюватися шляхом зовнішнього огляду.

Місця виконання зварювальних робіт поза стаціонарними постами визначаються письмовим дозволом особи, відповідальної за пожежну безпеку. Такі місця повинні бути забезпечені необхідними первинними засобами пожежогасіння.

Електрозварювальник зобов'язаний:

під час виконання робіт без суцільного настилу на висоті понад 1,3 м від рівня підлоги або робочого майданчика необхідно використовувати запобіжний пояс та інші засоби захисту від падіння з висоти;

підйом на висоту та спуск з неї слід здійснювати лише за допомогою інвентарних драбин або переносних сходів після вимкнення зварювального обладнання;

заміну електродів необхідно виконувати тільки після повного зняття напруги холостого ходу джерела живлення.

Електрозварювальнику дозволяється:

виконувати електрозварювальні роботи з риштувань та помостів лише за умови вжиття заходів щодо запобігання загорянню дерев'яних конструкцій та потраплянню бризок розплавленого металу на працівників або людей, які перебувають унизу;

у разі недостатнього освітлення робочої зони використовувати переносні світильники напругою 12 В, обладнані діелектричною рукояткою, захисною сіткою та спеціальною вилкою, яка унеможливилює підключення до мережі з напругою понад 12 В.

2.4.2 Вимоги безпеки перед початком робіт

Перед початком виконання робіт електрозварювальник повинен отримати виробниче завдання від керівника робіт та пройти інструктаж з охорони праці безпосередньо на робочому місці.

Необхідно перевірити стан спецодягу та захисних рукавиць і переконатися у відсутності на них слідів мастил, бензину, гасу, жирів та інших легкозаймистих речовин.

Спецодяг повинен бути справним і правильно одягненим: куртка - навипуск та застібнута на всі гудзики, рукави - застебнуті або щільно зафіксовані, штани - поверх взуття, захисна каска - застебнута ремінцем, волосся - прибране під каску.

Після отримання завдання електрозварювальник зобов'язаний:

оглянути зварювальні кабелі, переконатися у цілісності ізоляції та наявності захисту від механічних пошкоджень, високих температур і впливу агресивних речовин;

перевірити, щоб зварювальні проводи не перепліталися між собою, не контактували з електричними мережами та шлангами газополум'яного обладнання;

переконатися у справності та надійному заземленні зварювального обладнання;

перевірити наявність та технічний стан робочого інструменту;

оглянути переносні світильники та перевірити справність загального освітлення робочої зони і підходів до неї.

перевірити справність настилів, огорожень та бортових дощок на риштуваннях і помостах безпосередньо в зоні виконання електрозварювальних робіт;

оглянути робоче місце та, за необхідності, очистити проходи, прибрати легкозаймисті й горючі матеріали в радіусі не менше 5 м від місця проведення зварювальних робіт;

перевірити наявність захисних ширм, екранів та настилів;

у випадку виконання робіт із залученням спостерігачів переконатися, що вимикач для аварійного відключення джерела живлення розташований у доступному місці та зона виконання робіт перебуває у полі зору спостерігачів.

4.2.4.3. Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час виконання електрозварювальних робіт електрозварювальник зобов'язаний:

контролювати використання засобів індивідуального захисту всіма працівниками, які перебувають у зоні виконання робіт;

стежити, щоб шлак, бризки розплавленого металу, залишки електродів, обрізки металу та інструмент не потрапляли на працівників або людей, які знаходяться поблизу;

постійно перевіряти справність електродотримача та зварювальних кабелів;

не допускати механічного пошкодження, перегрівання або інших впливів на зварювальні проводи, які можуть призвести до порушення ізоляції;

під час перерв у роботі контролювати наявність та справність захисного заземлення корпусів зварювального обладнання;

у разі виявлення запаху газу або ознак витoku негайно припинити зварювальні роботи, повідомити керівника робіт, відключити джерело живлення та залишити небезпечну зону;

відключати джерело зварювального струму від електромережі у таких випадках:

- при залишенні робочого місця навіть на короткий час;
- при тимчасовому припиненні робіт;
- при зникненні електроживлення;
- при виявленні несправностей обладнання;
- під час прибирання робочого місця.

Електрозварювальнику забороняється:

очищати зварні шви від шлаку, окалини та бризок металу без використання захисних окулярів або щитка.

Електрозварювальнику забороняється:

виконувати роботи під піднятим або підвішеним вантажем;
проводити зварювання конструкцій, що перебувають у підвішеному стані;
торкатися незахищеними руками ізолюваних проводів або струмопровідних частин зварювального обладнання;

виконувати ручне дугове зварювання від джерел живлення, напруга холостого ходу яких перевищує допустимі нормативні значення;

самостійно змінювати полярність зварювальних проводів без відповідного дозволу;

торкатися деталей, що зварюються, під час заміни електродів;

залишати електродотримач на металевих конструкціях;

виконувати електрозварювальні роботи під час грози, дощу або снігопаду без спеціального укриття;

проводити зварювання з приставних драбин;

регулювати величину зварювального струму під час замкненого електричного кола.

4.2.5. Технологія піскоструминного очищення

Під час піскоструминної обробки поверхні металу окалина, іржа та інші забруднення повинні бути повністю видалені з утворенням однорідної чистої поверхні світло-сірого кольору.

Шорсткість очищеної поверхні повинна відповідати вимогам проєктної документації та становити не менше Rz40. Контроль шорсткості виконується шляхом візуального порівняння з еталонними зразками.

Після обробки поверхня повинна відповідати встановленим вимогам щодо ступеня очищення та знежирення металу.

Для піскоструминного очищення рекомендується використовувати сухий кварцовий пісок вологістю не більше 2 % із фракцією зерен 0,6–2,5 мм. Перед застосуванням пісок необхідно просіяти та висушити.

Для сушіння піску, який готується безпосередньо на будівельному майданчику, допускається використання спеціальних сушильних установок барабанного типу.

До складу піскоструминної установки входять:

- піскоструминний апарат;
- завантажувальний бункер;
- компресор;
- ресивер;
- масловологовідділювачі;
- повітряні шланги;
- шланги для подачі піщано-повітряної суміші;
- сопло для обробки поверхні.

Стабільна робота піскоструминного обладнання забезпечується при тиску стисненого повітря в межах 0,35–0,50 МПа.

Для піскоструминного очищення контактних поверхонь застосовується однокамерна піскоструминна установка із завантажувальною місткістю 120 л абразивного матеріалу, обладнана швидкодіючими затворами, що забезпечують мінімальні перерви під час дозавантаження піску.

Для очищення поверхонь у важкодоступних місцях та вузьких зонах використовуються спеціальні щілинні сопла. Діаметр вихідного отвору сопел з урахуванням зносу повинен становити 8–10 мм.

Під час виконання піскоструминної обробки сопло необхідно розташовувати на відстані 10–15 см від поверхні металу під кутом 50–75°.

Стиснене повітря, що подається до піскоструминного обладнання, повинно бути очищеним від вологи та мастильних домішок.

Контроль якості очищення повітря необхідно проводити не рідше одного разу за зміну шляхом спрямування струменя стисненого повітря на чистий аркуш паперу. Повітря вважається придатним до використання, якщо після продування на папері не залишаються сліди вологи, мастила або потемніння.

Після завершення піскоструминної обробки залишки абразиву та пилу з поверхні металу необхідно видалити струменем стисненого повітря або чистою щіткою. Використання ганчір'я для очищення оброблених поверхонь не допускається.

Результати контролю якості очищення поверхонь повинні заноситися до журналу виконання монтажних робіт.

2.6 Антикорозійний захист металоконструкцій

Роботи з антикорозійного захисту сталевих конструкцій виконуються після завершення всіх будівельно-монтажних процесів, під час яких захисне покриття може бути пошкоджене.

При прийманні металоконструкцій від виробника необхідно перевірити наявність антикорозійного покриття, передбаченого технічною документацією та нормативними вимогами.

Нанесення захисних покриттів на відкритих майданчиках під час атмосферних опадів забороняється. Перед нанесенням антикорозійних матеріалів поверхні повинні бути очищені та висушені.

Антикорозійні роботи слід виконувати при позитивній температурі повітря, не допускаючи замерзання покриття до його повного висихання. Нанесення хімічно стійких лакофарбових матеріалів допускається лише за умов, коли на поверхні металу не утворюється конденсат.

Матеріали, що застосовуються для антикорозійного захисту, необхідно зберігати в опалюваних приміщеннях відповідно до вимог виробника.

Під час виконання робіт, транспортування та зберігання металоконструкцій із захисним покриттям необхідно вживати заходів щодо запобігання механічним пошкодженням, забрудненню та зволоженню поверхонь.

Антикорозійні роботи допускається виконувати за температури не нижче: мінус 10 °C — при використанні перхлорвінілових лакофарбових матеріалів;

+10 °C — при застосуванні бітумних та силікатних матеріалів;

+15 °C — при використанні полімерних розчинів і матеріалів на основі синтетичних смол;

+18...20 °C — при нанесенні хімічно стійких лакофарбових покриттів.

Матеріали для антикорозійного захисту повинні мати температуру, близьку до температури поверхні конструкцій. Нанесення покриттів на обмерзлі поверхні не допускається.

Антикорозійний захист металоконструкцій виконується у такій технологічній послідовності:

підготовка поверхні металу;

підготовка антикорозійних матеріалів;

нанесення ґрунтувального шару;

нанесення основного захисного покриття;

сушіння або термічна обробка покриття.

4.3. Контроль якості

Контроль якості будівельно-монтажних робіт повинен здійснюватися спеціалізованими службами будівельної організації відповідно до вимог чинних нормативних документів України.

Під час виконання робіт необхідно проводити:

вхідний контроль;

операційний контроль;

приймальний контроль.

Контроль якості виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та інших чинних нормативних документів.

Вхідний контроль

Вхідний контроль передбачає перевірку матеріалів, виробів, конструкцій, обладнання та технічної документації, у тому числі проєкту виконання робіт.

Контроль здійснюється шляхом перевірки сертифікатів відповідності, паспортів, накладних, маркування та іншої супровідної документації.

Операційний контроль

Операційний контроль виконується безпосередньо під час проведення будівельно-монтажних процесів або після завершення окремих технологічних операцій.

Основною метою операційного контролю є своєчасне виявлення дефектів, відхилень від проєктних рішень та вжиття заходів щодо їх усунення.

Контроль здійснюється шляхом візуального огляду, вимірювань та технічних перевірок. Результати операційного контролю фіксуються у загальному журналі робіт, спеціальних журналах та актах контролю.

Приймальний контроль

Приймальний контроль проводиться після завершення окремих етапів робіт або будівництва об'єкта в цілому за участю представників замовника, підрядної організації та технічного нагляду.

Результати приймання оформлюються відповідними актами, в яких зазначаються:

- перелік технічної документації, згідно з якою виконувалися роботи;
- результати перевірки якості виконаних робіт;
- дані щодо відповідності конструкцій проєктним рішенням;
- інформація про виявлені недоліки та строки їх усунення.

Під час виконання бетонних і монтажних робіт необхідно здійснювати постійний контроль стану арматури, опалубки, бетонної суміші та змонтованих

конструкцій. Контрольовані показники, допустимі відхилення та методи перевірки повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів.

Контроль якості зварювальних робіт

Візуальний контроль та контроль вимірюваннями є обов'язковими видами перевірки зварних з'єднань і повинні проводитися незалежно від інших методів неруйнівного контролю.

Зовнішній огляд зварних швів виконується по всій довжині з'єднання для виявлення:

- тріщин;
- напливів;
- прожогів;
- незаварених кратерів;
- пор;
- підрізів;
- слідів короткого замикання;
- інших дефектів.

Контроль геометричних параметрів зварних швів здійснюється із застосуванням вимірювальних приладів та шаблонів.

Під час вимірювань перевіряються:

- ширина та висота шва;
- катети кутових швів;
- довжина та крок переривчастих швів;
- величина зміщення кромки;
- розміри поверхневих дефектів.

Результати контролю заносяться до журналу контролю якості зварних з'єднань.

У разі виявлення дефектів, що перевищують допустимі норми, зварні з'єднання після усунення недоліків повинні пройти повторний контроль.

Висновок про якість зварних з'єднань затверджується відповідальною особою або керівником організації, яка здійснює контроль.

Контроль якості монтажу металоконструкцій

Щільність стягування зібраних елементів перевіряється щупом товщиною 0,3 мм. У межах зони, обмеженої шайбою, щуп не повинен проникати між елементами на глибину більше 20 мм.

Якість затягування болтових з'єднань перевіряється контрольним простукуванням молотком масою 0,4 кг. При цьому болти не повинні зміщуватися або послаблюватися.

Фактичне положення змонтованих металоконструкцій не повинно перевищувати допустимих відхилень, установлених чинними нормативними документами та проєктною документацією.

4.4. Заходи з охорони праці та техніки безпеки

4.1 Загальні положення

Під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог чинних нормативних документів з охорони праці, державних стандартів безпеки праці, проєкту виконання робіт, технологічних карт та виробничих інструкцій, затверджених керівництвом будівельної організації.

Відповідальність за дотримання вимог безпечної експлуатації будівельних машин, механізмів, електро- та пневмоінструменту, а також технологічного обладнання покладається:

за технічний стан обладнання та засобів захисту — на організацію або особу, на балансі якої вони перебувають;

за безпечне виконання робіт — на організацію, що виконує роботи, та її відповідальних працівників.

Працівники, залучені до виконання робіт, повинні пройти відповідне навчання, інструктажі з охорони праці та мати посвідчення на право виконання відповідного виду робіт.

Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт, зокрема:

спеціальним одягом;

захисним взуттям;

захисними окулярами;

касками;

рукавицями та іншими засобами індивідуального захисту.

Допуск працівників до виконання робіт дозволяється лише після ознайомлення під підпис із проєктом виконання робіт, технологічними картами та, за необхідності, нарядом-допуском на виконання робіт підвищеної небезпеки.

До виконання робіт на висоті понад 1,3 м допускаються особи віком не молодше 18 років, які:

пройшли медичний огляд;

визнані придатними до виконання висотних робіт;

мають відповідну кваліфікацію та практичний досвід роботи.

Працівники, які вперше допускаються до виконання висотних робіт, повинні працювати під безпосереднім наглядом досвідчених спеціалістів.

Основним засобом захисту від падіння з висоти є страхувальний пояс або інші засоби індивідуального захисту від падіння.

Будівельні машини, механізми, обладнання та технологічне оснащення повинні відповідати вимогам безпечної експлуатації та використовуватися відповідно до технічної документації виробника.

Під час організації будівельного майданчика необхідно визначити небезпечні зони, у межах яких можуть діяти небезпечні виробничі фактори. Такі зони повинні бути позначені попереджувальними знаками, сигнальними огороженнями та інформаційними написами.

При виконанні робіт у темний час доби або в умовах недостатнього природного освітлення робочі місця, проходи та проїзди повинні бути забезпечені штучним освітленням відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Освітлення повинно бути рівномірним та не створювати сліпучої дії на працівників.

Робочі місця мають бути забезпечені необхідним технологічним оснащенням, засобами зв'язку та сигналізації.

Подачу матеріалів і конструкцій на робочі місця необхідно виконувати у технологічній послідовності, яка забезпечує безпечне виконання робіт.

Матеріали та конструкції на робочих місцях слід складувати таким чином, щоб вони не створювали небезпеки для працівників та не перешкоджали проходам і евакуаційним шляхам.

Під час виконання робіт поблизу перепаду висот працівники повинні використовувати страхувальні засоби.

Риштування, помости та інші засоби підмащування повинні мати рівні робочі настили з зазорами між дошками не більше 5 мм. При висоті настилу понад 1,3 м необхідно передбачати захисні огороження та бортові елементи.

Стики елементів настилу повинні розташовуватися на опорах із перекриттям не менше 0,2 м з кожного боку.

Розміри небезпечних зон на будівельному майданчику визначаються проєктом виконання робіт з урахуванням місцевих умов.

Проходи в межах небезпечних зон повинні бути захищені навісами та обладнані боковими огороженнями.

Лінійні інженерно-технічні працівники зобов'язані проходити перевірку знань з охорони праці та виробничої санітарії не рідше одного разу на рік з урахуванням специфіки виконуваних робіт.

Перевірка знань проводиться комісією, призначеною наказом керівника будівельної організації. Результати перевірки оформлюються відповідним записом у журналі реєстрації та посвідченні працівника.

Керівники та відповідальні особи будівельних організацій повинні проходити атестацію з питань охорони праці та безпеки виробництва у встановленому законодавством порядку.

4.4.2. Вимоги безпеки під час роботи вантажопідіймального крана

Під час виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних кранів необхідно дотримуватись таких вимог безпеки:

підймання та переміщення дозволяється лише для вантажів, маса яких не перевищує допустиму вантажопідйомність крана;

переміщення вантажів із невідомою масою допускається лише після визначення їх фактичної ваги. Використання приладів безпеки крана для визначення маси вантажу забороняється;

переміщення вантажів, для яких відсутні затверджені схеми стропування, повинно здійснюватися під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт кранами;

під час горизонтального переміщення вантаж або вантажозахоплювальний пристрій необхідно піднімати не менше ніж на 500 мм вище предметів, що знаходяться на шляху переміщення;

транспортування дрібноштучних вантажів повинно здійснюватися у спеціальній тарі, при цьому рівень завантаження має бути не менше ніж на 100 мм нижче верхнього краю тари;

транспортний засіб, поданий під навантаження або розвантаження, повинен бути надійно загальмований, а під колеса встановлені противідкатні упори;

розміщення вантажу в транспортному засобі повинно забезпечувати його стійкість та безпечне стропування під час подальшого розвантаження;

перед початком кожної операції з переміщення вантажу машиніст крана зобов'язаний подавати попереджувальний звуковий сигнал;

машиніст крана повинен виконувати команди лише стропальника або керівника робіт. Команда «Стоп» є обов'язковою для виконання незалежно від того, ким вона подана;

особа, відповідальна за безпечне виконання робіт кранами, повинна періодично контролювати погодні умови та не допускати роботу крана при швидкості вітру або температурі, що перевищують допустимі значення;

після завершення робіт або під час перерви вантажозахоплювальний орган крана повинен бути звільнений від вантажу, а стріла переведена у безпечне положення.

Під час роботи вантажопідіймальних кранів забороняється:

перебування людей поблизу поворотної частини стрілового крана;

переміщення вантажів над людьми або при знаходженні людей під вантажем;

перебування стропальника біля вантажу під час його підймання або опускання, якщо висота перевищує 1 м від рівня майданчика;

переміщення вантажів, що знаходяться у нестійкому положенні;

транспортування людей на вантажі або разом із вантажем;

підймання вантажів, засипаних ґрунтом, примерзлих, затиснених іншими предметами або закріплених бетонною сумішшю;

підтягування вантажу гаком при похилому положенні вантажного каната;

звільнення затиснених стропів за допомогою крана;

відтягування або вирівнювання вантажу руками під час його переміщення;

використання кінцевих вимикачів як робочих органів для зупинки механізмів;

експлуатація крана при несправних або вимкнених приладах безпеки та гальмівних системах;

переміщення вантажів над приміщеннями, де можуть перебувати люди;

опускання або підймання вантажів із транспортного засобу під час перебування людей у кабіні чи кузові;

перебування людей між вантажем, що переміщується, та будівельними конструкціями, штабелями матеріалів, транспортними засобами або обладнанням;

підймання вантажів із невідомою масою.

4.4.3. Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт

Під час виконання монтажних, вантажно-розвантажувальних, зварювальних та антикорозійних робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», НПАОП 0.00-1.80-18 та інших чинних нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки.

До виконання робіт допускаються особи не молодші 18 років, які:

пройшли медичний огляд;

пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці;
мають відповідну кваліфікацію та посвідчення на право виконання робіт;
ознайомлені з проектом виконання робіт і технологічною картою.

Усі працівники повинні бути забезпечені справними засобами індивідуального захисту:

захисними касками;
спецодягом;
захисним взуттям;
рукавицями;
запобіжними поясами при роботі на висоті;
захисними окулярами та щитками.

Перед початком робіт необхідно:

перевірити справність вантажопідіймальних механізмів, стропів, траверс та іншого обладнання;

оглянути робочі місця та проходи;
перевірити наявність огорожень небезпечних зон;
забезпечити достатнє освітлення робочої зони;
перевірити справність заземлення електрообладнання.

Під час виконання монтажних робіт забороняється:

перебування людей під піднятим вантажем;
переміщення вантажів над людьми;
виконання робіт несправними механізмами;
використання пошкоджених стропів або вантажозахоплювальних пристроїв;
перебування сторонніх осіб у межах небезпечної зони;
виконання робіт при несприятливих погодних умовах, які можуть впливати на безпеку праці.

Монтаж конструкцій необхідно виконувати відповідно до затверджених схем стропування та технологічної послідовності робіт.

При роботі на висоті працівники повинні використовувати страхувальні системи та запобіжні пояси, закріплені за надійні елементи конструкцій.

Зварювальні роботи повинні виконуватися у спеціально відведених місцях із дотриманням правил пожежної безпеки. Робочі місця зварювальників необхідно забезпечити первинними засобами пожежогасіння.

Під час роботи вантажопідіймального крана машиніст повинен виконувати сигнали лише від призначеного стропальника або відповідальної особи. Перед початком переміщення вантажу необхідно подавати попереджувальний звуковий сигнал.

Вантажно-розвантажувальні роботи слід проводити тільки на спланованих та підготовлених майданчиках. Складування матеріалів і конструкцій повинно забезпечувати їх стійкість та безпечний доступ.

Після закінчення робіт необхідно:

відключити електрообладнання;

привести робоче місце у безпечний стан;

прибрати інструмент та залишки матеріалів;

перевірити відсутність джерел займання;

закрити доступ сторонніх осіб до небезпечних зон.

Дотримання вимог техніки безпеки є обов'язковою умовою безпечного виконання будівельно-монтажних робіт та запобігання виробничому травматизму.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Організація будівництва станції технічного обслуговування пасажирського та вантажного автотранспорту виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та інших чинних нормативних документів України.

Основною метою організації будівництва є забезпечення безпечного, безперервного та ефективного виконання будівельно-монтажних робіт із раціональним використанням трудових, матеріальних та технічних ресурсів.

Будівництво СТО передбачається здійснювати потоковим методом із поетапним виконанням:

- підготовчих робіт;
- земляних робіт;
- улаштування фундаментів;
- монтажу металевих конструкцій;
- улаштування огорожувальних конструкцій;
- покрівельних робіт;
- монтажу інженерних мереж;
- оздоблювальних робіт;
- благоустрою території.

Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план розроблений з урахуванням:

- технології виконання робіт;
- вимог охорони праці;
- пожежної безпеки;
- санітарно-гігієнічних норм;
- безпечної організації руху транспорту та працівників.

На будівельному генеральному плані передбачаються:

- тимчасові автомобільні дороги та під'їзди;
- майданчики складування матеріалів;
- місця встановлення будівельних кранів;
- тимчасові адміністративно-побутові приміщення;
- склади та навіси;
- пункти електро- та водопостачання;
- місця збору будівельних відходів;
- пожежні щити та засоби пожежогасіння;
- огороження будівельного майданчика;
- зони безпечного руху працівників.

Будівельний майданчик повинен бути огорожений по периметру інвентарною огорожею із встановленням попереджувальних знаків та інформаційних щитів.

В'їзди та виїзди з території будівництва необхідно обладнати засобами очищення коліс автотранспорту для запобігання винесенню бруду на автомобільні дороги загального користування.

Організація складського господарства

Складські майданчики на будівельному майданчику необхідно розміщувати у зонах дії монтажних механізмів із забезпеченням безпечного та зручного транспортування матеріалів до місця виконання робіт.

При організації складів необхідно враховувати:

- вид та габарити матеріалів;
- умови зберігання;
- послідовність виконання робіт;
- вимоги пожежної безпеки.

Відкриті склади призначаються для зберігання:

- металоконструкцій;
- залізобетонних виробів;
- сипучих матеріалів;
- великогабаритних елементів.

Закриті склади та навіси використовуються для:

- цементу;
- лакофарбових матеріалів;
- електрообладнання;
- інструменту;
- засобів індивідуального захисту.

Матеріали повинні складуватися на вирівняних майданчиках із забезпеченням стійкості штабелів та проходів між ними не менше 1 м.

Висота штабелів повинна відповідати нормативним вимогам та забезпечувати безпечне виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Організація транспортного руху

Рух будівельного транспорту на майданчику організовується за кільцевою або тупиковою схемою з урахуванням безпечного маневрування автомобілів та роботи вантажопідіймальних механізмів.

Тимчасові дороги повинні мати тверде покриття та забезпечувати проїзд будівельної техніки у будь-яку пору року.

На будівельному майданчику необхідно передбачити:

розділення транспортних та пішохідних потоків;

дорожні знаки;

сигнальні огороження;

місця для розвороту транспорту;

освітлення проїздів у темний час доби.

Тимчасові будівлі та споруди

Для забезпечення нормальних умов праці на будівельному майданчику передбачаються тимчасові адміністративно-побутові приміщення:

побутові вагончики;

гардеробні;

приміщення для відпочинку та обігріву працівників;

санітарні вузли;

медичний пункт;

складські приміщення.

Тимчасові будівлі повинні бути забезпечені електропостачанням, водопостачанням, вентиляцією та засобами пожежогасіння.

Охорона навколишнього середовища

При організації будівництва необхідно передбачити заходи щодо:

зменшення запиленості та шуму;

недопущення забруднення ґрунту та поверхневих вод;

організованого збору та вивезення будівельних відходів;

дотримання санітарних норм на будівельному майданчику.

Будівельні відходи повинні складуватися у спеціально відведених місцях та регулярно вивозитися на санкціоновані полігони.

Висновок

Прийняті рішення з організації будівництва забезпечують безпечне та ефективне виконання будівельно-монтажних робіт, раціональне використання території будівельного майданчика, дотримання вимог охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Сучасні СТО являють собою складні інженерні комплекси, що включають виробничі, адміністративно-побутові та допоміжні приміщення. Під час їх проєктування необхідно враховувати вимоги будівельних норм, санітарно-гігієнічних стандартів, екологічної безпеки та енергоефективності.

Особливістю сучасного проєктування станцій технічного обслуговування є впровадження новітніх технологій діагностики, автоматизації виробничих процесів, використання енергоощадних матеріалів та оптимізація внутрішніх транспортних потоків.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ : Мінрегіон України, 2016.
2. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012.
3. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – Київ : Мінрегіон України, 2017.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Київ : Мінрегіон України, 2019.
5. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Київ : Мінрегіон України, 2013.
7. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. – Київ : Мінрегіон України, 2012.
8. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. – Київ : Мінрегіон України, 2014.
9. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – Київ : Мінбуд України, 2006.
10. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
11. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – Київ : Мінрегіон України, 2022.
12. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Київ : Мінрегіон України, 2018.
13. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007. Настанова щодо розроблення та оформлення проєктів виконання робіт. – Київ : Мінбуд України, 2007.
14. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Монтаж сталевих та збірних залізобетонних конструкцій. Вимоги безпеки. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.

15. ДСТУ 27751:2006. Надійність будівельних конструкцій та основ. Основні положення проектування. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
16. ДСТУ 27772:2021. Прокат для будівельних сталевих конструкцій. Загальні технічні умови. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.
17. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.
18. ДСТУ Б В.2.6-2:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
19. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. – Київ, 2018.
20. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті. – Київ : Держпраці України, 2015.
21. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
22. ДСТУ EN 1090-2:2022. Виконання сталевих та алюмінієвих конструкцій. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
23. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – Київ : Мінрегіон України, 2018.
24. Ліра-САПР 2023 : програмний комплекс для розрахунку та проектування будівельних конструкцій. – Київ, 2023.
25. Клименко Є. В. Металеві конструкції : підручник. – Київ : Кондор, 2019. – 376 с.
26. Беляєв М. І. Організація будівельного виробництва : навчальний посібник. – Київ : Вища школа, 2018. – 412 с.
27. Пługина Т. В. Охорона праці в будівництві : навчальний посібник. – Харків : ХНУБА, 2020. – 285 с.
28. Шагін В. Л. Технологія будівельного виробництва : підручник. – Київ : Ліра-К, 2021. – 448 с.

29. Мельник П. В. Архітектурне проєктування промислових будівель : навчальний посібник. – Київ : КНУБА, 2019. – 310 с.

30. ДСТУ Б EN ISO 3834-2:2016. Вимоги до якості під час зварювання плавленням металевих матеріалів. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.