

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва.

“Допустити до захисту”

Зав. кафедри БДМБ канд. техн. наук, проф.

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

"_____" _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему **“Дослідження металевих конструкцій торгівельного складу, що
будується в м. Запоріжжя, з метою визначення оптимальних конструктивних
параметрів. “.**

Виконала: здобувач групи БІ 23 М-2
спеціальності 192

“Будівництво та цивільна інженерія”
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ Дмитро ГОЛОВЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник канд. техн. наук, проф.

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ
(прізвище та ініціали)

Кропивницький

2024

Центральноукраїнський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 192 “Будівництво та цивільна інженерія”

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

_____ В. Настоящий

“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Головченку Дмитру Леонідовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Дослідження металевих конструкцій АЗК при капітальному ремонті в м. Вінниця, з метою визначення оптимальних конструктивних параметрів

керівник проекту _____ к.т.н., проф. Настоящий В.А.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “__”__ 2024 року №

2. Строк подання студентом проекту 05. 12. 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту

1. Район будівництва –вул.. Данила Нечая в м. Вінниця.

2 План існуючого АЗК (додаток 1).

3.Ізометрія металевого каркасу АЗК (додаток 2)

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

1.Обґрунтування об'ємно-планувального та конструктивного рішення будівлі.

2. Моделювання несучих металевих конструкцій, дослідження напруженого й деформованого стану конструктивних елементів, комп'ютерне моделювання ферми в середовищі САПР «Solid works» визначення перерізів, вибір та проектування оптимального варіанту металевих конструкцій.

4.Розробка заходів з охорони праці

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

1. Генеральний план. 2.Розрахункові схеми та модель металевого каркасу, що досліджується. 3.Результати досліджень металевих конструкцій в середовищі Solidworks.

4.Металевий каркас будівлі, що досліджується та оптимізується. 5.Креслення ферм, колон, балок та оптимізованої металевої конструкції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Дослідницький	проф. Настоящий В.А.		
Охорона праці	к.т.н. доц. Лізунков О.В.		

7. Дата видачі завдання

5 09 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Обґрунтування об'ємно-планувального та конструктивного рішення будівлі.	1 10.-7 10.	
2.	Моделювання та дослідження несучих конструкцій, визначення перерізів, розробка креслень з дослідницько-конструктивного розділу	8 10.-1 11.	
3.	Проектування будівельних конструкцій та фундаментів.	2 11.-12 11.	
4.	Розробка архітектурно-будівельних креслень	13 11.-18 11.	
5.	Розробка заходів з охорони праці.	19 11.- 25 11.	
6.	Оформлення альбому документів.	26 11.-01. 12.	

Здобувач

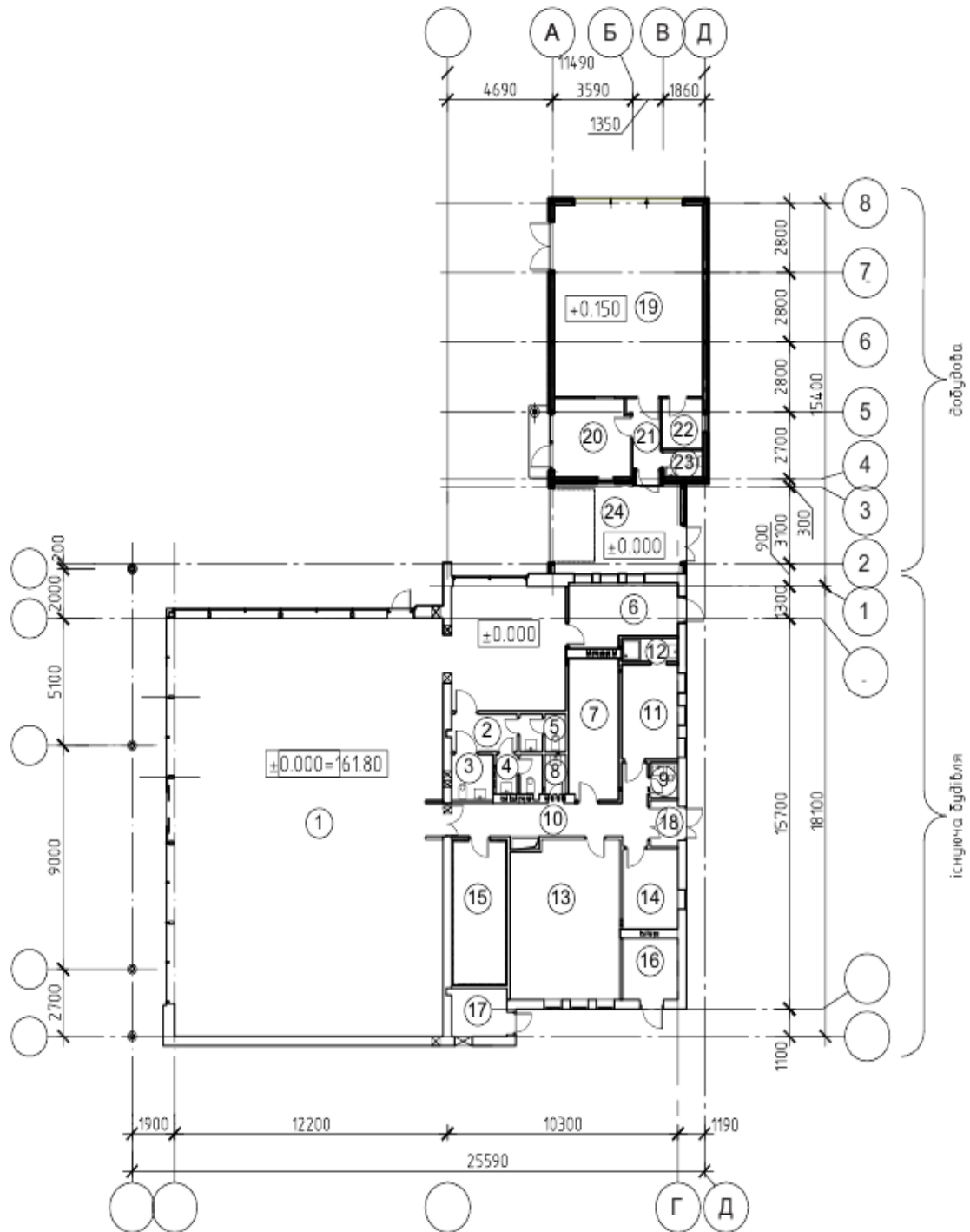
Головченко Д.Л
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

проф. Настоящий В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток 1.

Існуюча АЗС з добудовою



Додаток 2.

Ізометрія металевого каркасу існуючого АЗК



ВСТУП

Об'єктом дослідження в цій кваліфікаційній магістерській роботі є металеві елементи та конструкції автозаправного комплексу (АЗК), що підлягає капітальному ремонту на вулиці Данила Нечая в місті Вінниця.

Актуальність теми: транспортна система Вінниці є важливим компонентом міського розвитку, адже вона забезпечує зручність пересування для жителів та гостей міста. Вінниця, з її компактною забудовою та історично сформованими вузькими вулицями, потребує ефективної організації транспортного обслуговування.

Огляд транспортної системи:

Міський транспорт Вінниці включає тролейбуси, трамваї, автобуси, маршрутки, а також приміські та міжміські автобуси, залізничний, річковий і повітряний транспорт. Така різноманітність дозволяє задовольнити потреби різних категорій пасажирів.

Проблеми та виклики:

Вузькі дороги і нерегулярна структура мікрорайонів створюють певні труднощі в організації руху, особливо в центральних районах. Хоча в новобудовах ситуація покращується, в традиційних районах приватної забудови значна частка населення надає перевагу автомобільному транспорту.

Саме зараз у Вінниці підходить до завершення капітальний ремонт першої черги вулиці Данила Нечая. Нині тут оновили більше кілометра дорожнього покриття, розширили тротуари, облаштували велодоріжки з обох сторін тротуарів та вуличне освітлення – 40 опор з використанням 80-ти LED-світильниками, пішохідні переходи з підсвіткою, а також передбачений капітальний ремонт автозаправної станції (АЗС), на який передбачається якісне і швидке

					ДМКВ 2424 ПЗ		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Головченко				Дослідження металевих конструкцій АЗК в м. Вінниця, Пояснювальна записка	Літера	Лист
Керівник	Настоящий В.А.						1
Н. контр.	Дарієнко В.В.					ЦНТУ гр. БІ 23 М	
Затв.	Настоящий В.А.						

обслуговування автомобілів, що буде сприяти оптимальному переміщенню вантажо- і пасажиропотоків, що особливо актуально під час військового стану.

Метою роботи є застосування сучасних систем автоматичного проектування для моделювання та розрахунків металевих конструкцій приміщень автозаправної станції (АЗС) на вул. Д. Нечая в м. Вінниця. Дослідження зосереджене на використанні стандартних перерізів несучих елементів та визначенні оптимальних конструктивних параметрів для полегшення конструкції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами:

обрана тема кваліфікаційної роботи відповідає науковому напрямку стосовно дослідження й нормування навантажень на будівлі та розрахунки конструкцій, що реалізується кафедрою будівельних, дорожніх машин і будівництва.

Завдання дослідження

1. Дослідити принципи автоматизованого проектування в SolidWorks.
2. Обґрунтувати та розробити архітектурно-конструктивне рішення об'єкта.
3. Визначити розрахункові значення навантаження на металевий навіс над паливно-роздільними колонками будівлі АЗС.
4. Використати систему автоматичного проектування SolidWorks для створення 3D моделі навісу.
5. Проаналізувати напружено-деформований стан елементів сталевих конструкцій.
6. Обґрунтовано визначити оптимальні параметри металевих несучих конструкцій.
7. Провести порівняльний аналіз конструктивних елементів та запропонувати оптимальні конструктивні рішення.

8. Виконати конвертацію об'єктів SolidWorks у графічні редактори для підготовки будівельних креслень.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Об'єкт дослідження:

металевий навіс над паливно-роздільними колонками (ПРК) АЗС на вул. Д. Нечая в м. Вінниця, що потребує заміни.

Предмет дослідження:

дослідження зосереджене на аналізі напружено-деформованого стану елементів сталевих конструкцій автозаправної станції, що підлягає капітальному ремонту. Головною метою є забезпечення оптимального перерізу конструкцій для досягнення економії металу при забезпеченні міцності та безпеки.

Методи дослідження:

для виконання дослідження буде створено 3D модель навісу над ПРК за допомогою САПР «SolidWorks 2013». Під час моделювання проводитимуться розрахунки несучих сталевих конструкцій, що дозволить оцінити їхню стійкість і напружено-деформований стан.

Практичне значення отриманих результатів:

1. **Оптимізована конструкція:** Результати дослідження дозволять розробити ефективні рішення для проектування металевих деталей навісу над ПРК АЗК, забезпечуючи їхню міцність при мінімізації маси.
2. **Проектні рішення для перекриття:** Запропоновані рішення для навісу з зниженими масовими характеристиками зменшать витрати на матеріали та покращать експлуатаційні характеристики конструкції.

Ці результати можуть стати основою для подальших розробок у сфері проектування сталевих конструкцій, підвищуючи їхню ефективність і безпеку.

1. АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Характеристика ділянки будівництва.

Автозаправна станція (АЗС) , де передбачається капітальний ремонт з будівництвом нового навісу над ПРК розташований за адресою:

Вінницька область, м. Вінниця, вулиця Д.Нечая, 220. Данило Нечай (р.н. н. – 20.02.1651р.), визначний військовий і політичний діяч.

Ділянка площею – 0,3700 га перебуває в приватній власності ТОВ «Інвест–Регіон», згідно «Витягу з Державного земельного кадастру про земельну ділянку» від 24.09.2018р. за №НВ-0508974522018. Кадастровий номер ділянки - 0510137000:03:059:0019.

Ділянка обмежена: з південно-східної сторони – землями Лука-Мелешківської сільської ради; з південно-західної сторони – землями міської ради; з північно-західної сторони – землями загального користування (проїзд І.Франка); з північно-східної сторони – землями загального користування (вул. Д.Нечая).

В'їзд та виїзд автотранспорту на територію АЗС з вул. Д.Нечая.

На ділянці АЗС розміщена інфраструктура, необхідна для нормального функціонування. Зелені насадження відсутні. На території - доглянутий газон. Ділянка огорожена з трьох сторін провітрювальною огорожею.

Ділянка спланована з урахуванням дренажу дощових вод, що забезпечує належний стік. На території немає природно-заповідних об'єктів або пам'яток архітектури, історії та культури. Дані про ґрунти до глибини 8,5 м не виявили аномалій.

Проект передбачає:

1. Будівлю автозаправної станції (АЗС) — існуючу.
2. Навіс над паливно-роздавальними колонками (ПРК) — передбачається заміна.
3. Дві паливо-роздавальні колонки — вже існуючі.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

4. Групу резервуарів (4x25 м³) — підлягають заміні.
5. Модуль АГЗП (автогазозаправочний пункт) з наземним резервуаром (V=9,9 м³) та паливо-роздавальною колонкою типу СВГ — існуючий, але потребує перенесення.
6. Майданчик АЦ РМП (існ.) ;
7. Майданчик АЦ СВГ (існ.) ;
8. Очисні споруди ОАЗИС – ЕКО - 20 (заміна);
9. Трубчатий колодязь; (існуючий);
10. Очисні споруди стічних вод «ОАЗИС – oil – СН – Ц – 5» (заміна);
11. Пожежні резервуари (2x100 м³)(зам.);
12. Дизельгенератор (існуючий);
13. Сервісна колонка (повітря), (існуючий)
14. Площадка тимчасового зберігання автотранспорту; (існуючий)
15. Інформаційна стела (існуючий)
16. Вказівник «В'їзд» (існуючий);
17. Вказівник «Виїзд» (існуючий);
18. Резервуари накопичувача води (50 м³ - та 13м³) (заміна);
19. Склад інвентаря (існуючий, підлягає переносу);
20. Колодязь забору води з пожежрезервуарів (проект);
21. Паливо приймальний вузол (заміна);
22. Площадка пожежного інвентаря: (пожежний щит з ящиком піску) (існуючий);
23. Контейнери для зберігання побутових відходів (існуючий).

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.2. Інженерна підготовка території та захист будівель від небезпечних факторів.

1.2.1. Загальна інженерна підготовка території

Капітальний ремонт АЗС вимагає уважного планування, особливо в аспектах дотримання норм безпеки та екологічних стандартів

Для забезпечення безпеки споруд важливо провести вертикальне планування території. Це включає:

- **Організацію відведення дощових вод:**

використання спеціально запроектованих дощеприймальних лотків для збору атмосферних вод.

- **Поверхневі ухили:**

забезпечення природного відведення води через наявні ухили території.

- **Сепаратори нафтопродуктів:**

збір забруднених дощових вод з подальшою очисткою в сепараторі перед скиданням у міську каналізацію.

1.2.2. Проїзди та площадки

Для забезпечення зручності на території, зокрема на автозаправній станції (АЗС) передбачено:

- **Гармонійні під'їзди та виїзди:**

організовано зручний доступ для автотранспорту до всіх будівель і споруд.

- **Покриття доріг і площадок:**

використання асфальтобетонних та бетонних покриттів, що забезпечує довговічність та безпеку.

- **Безіскрові властивості покриття:**

додавання спеціальних компонентів у суміші, що запобігає іскровим розрядам при контакті з колесами автотранспорту.

- **Пішохідні доріжки:**

збереження існуючого покриття для пішоходів, що забезпечує безпеку руху.

1.2.3. Перетин тротуарів і проїзної частини

Для підвищення безпеки пішоходів виконується:

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.им.	Підп.	Дата		

- **Утоплення бордюрного каменю:**

у місцях перетину тротуарів з проїзною частиною передбачено утоплення бордюрного каменю, що створює плавний перехід для пішоходів і зменшує ризик аварій.

Ці заходи спрямовані на створення безпечного, функціонального та комфортного середовища для всіх користувачів території.

1.3. Благоустрій та озеленення

Територія має тротуари, покриті фем матеріалом, що забезпечує комфортний пішохідний рух. Для зменшення впливу розливу нафтопродуктів існують фігурні елементи заощення. Вільні ділянки озеленені багаторічними травами, що покращує екологічну ситуацію і естетику території.

1.4. Організація дорожнього руху.

На території автозаправної станції (АЗС) вже існують в'їзди та виїзди, які спроектовані з урахуванням допустимих радіусів повороту для автомобілів. Дорожні знаки та горизонтальна розмітка на прилеглих ділянках відповідають ДСТУ-4100-2002 та ДСТУ 2587-2010. Для пішоходів передбачені тротуари.

1.5. Планувальні рішення споруди

Архітектурні та будівельні рішення відповідають чинним нормам проектування. У рамках реконструкції будинку АЗС планується:

1. Перепланування існуючої будівлі та оздоблення фасадів.
2. Будівництво нового навісу над паливно-роздавальними колонками (ПРК).

1.6. Внутрішнє оздоблення приміщень

Будинок АЗС буде оздоблено наступними матеріалами:

- Підлога: керамічна плитка.
- Стіни: цегляні стіни – штукатуряться; гіпсокартон – шпаклюється, ґрунтується та обробляється згідно з відомістю опорядження приміщень. Перегородки з гіпсокартону також шпаклюються та покриваються відповідно до документації.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

- Стеля в зонах обслуговування водіїв та пасажирів, коридорах – підвісна типу «Байкал». У санвузлах відвідувачів – підвісна картка типу «Байкал». В коморах, побутових приміщеннях, душових для персоналу, кімнаті старшого оператора та приміщенні для прибирання – затирка швів у залізобетонних панелях з подальшим фарбуванням у білий колір. Усі оздоблювальні матеріали повинні бути негорючими. На всі вироби необхідно надати сертифікати відповідності державним стандартам на момент здачі об'єкта в експлуатацію.

○ **1.7.Зовнішнє оздоблення фасадів будівлі АЗС**

Існуюча операторна:

Зовнішні стіни існуючої будівлі АЗС влаштовані з сандвіч панелей. Детальні відомості щодо оздоблення фасадів операторної (рис. 1.1, рис. 1.2).

Зовнішні двері та вітражі з алюмінієвого „теплого” профілю з двокамерними склопакетами.

Металеві конструкції навісу обшиваються після монтажу навіса : алюмінієвим фасадним матеріалом (білого кольору RAL 9016), фриз навісу, та вивісок заповнюються листовим алюмінієвим матеріалом білого кольору RAL 9016 та червоного кольору RAL LX 13312, жовтого кольору RAL LX 12144.

Для обшивки металевих конструкцій навісів та операторних зазвичай використовують негорючі оздоблювальні матеріали.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

ФАСАД "Ан-Е"



ФАСАД "Е-А"

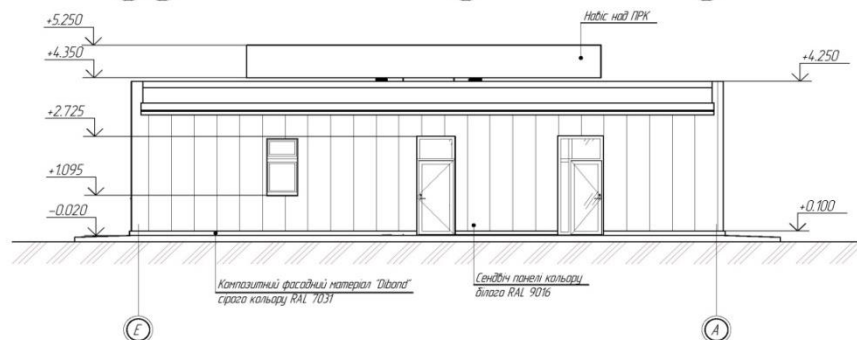


Рис. 1.1. Оздоблення фасадів будівлі операторної.

План поверху на відм. ± 0.000

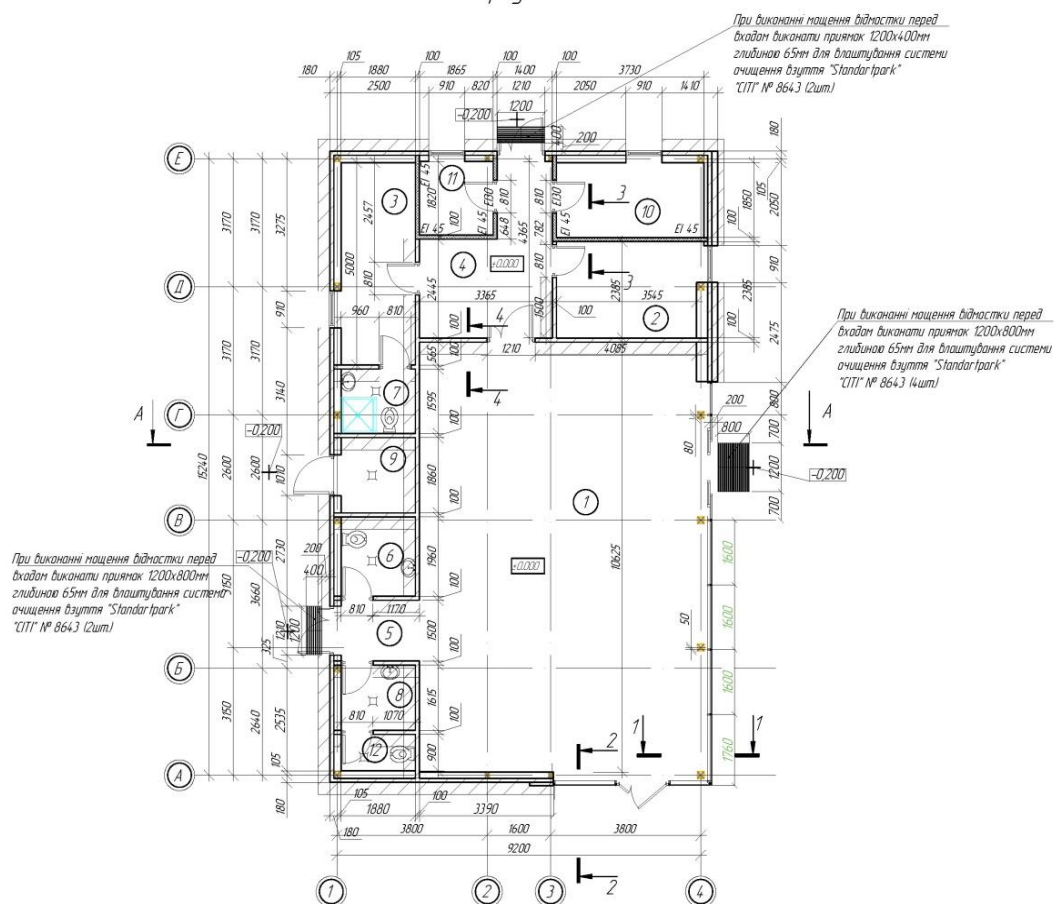


Рис. 1.2. План будівлі операторної.

Розріз 1-1
(деталь утеплення зовнішніх стін)

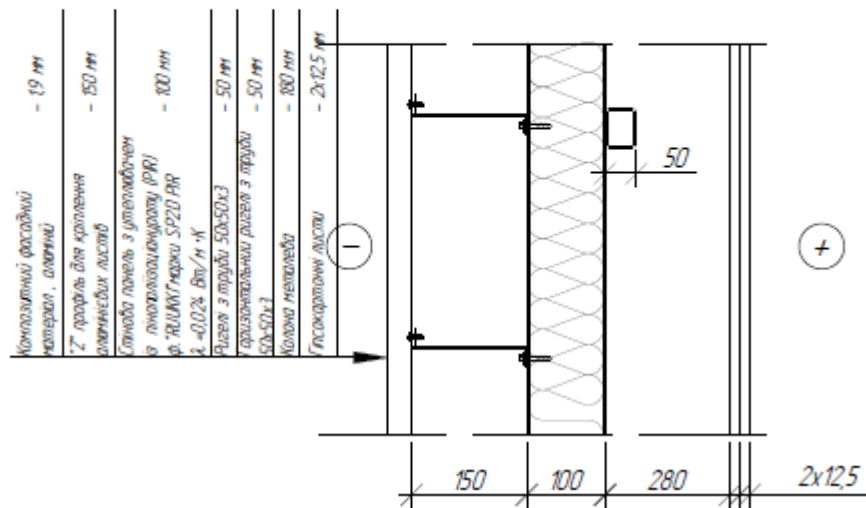


Рис. 1.3. Розріз 1-1

Розріз 2-2
(деталь утеплення зовнішніх стін)

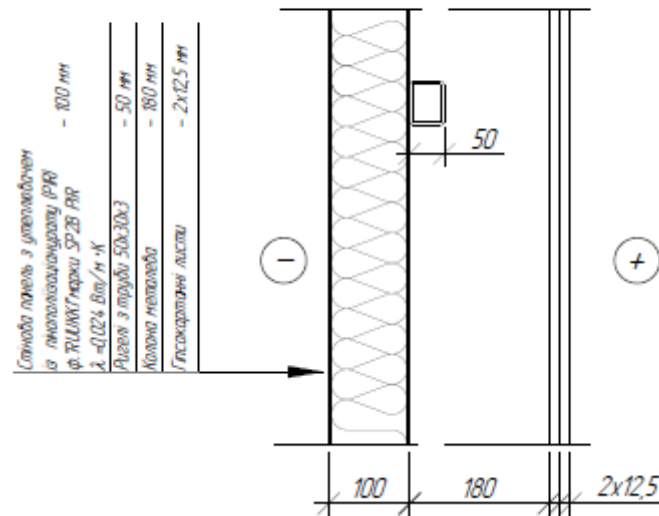


Рис. 1.4. Розріз 2-2

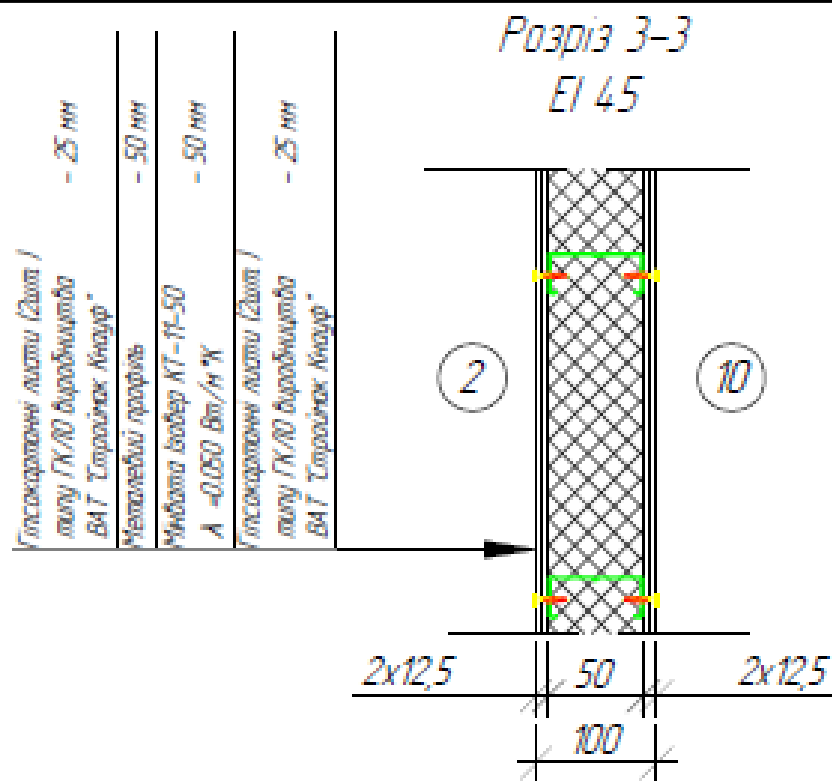


Рис. 1.5. Розріз 3-3

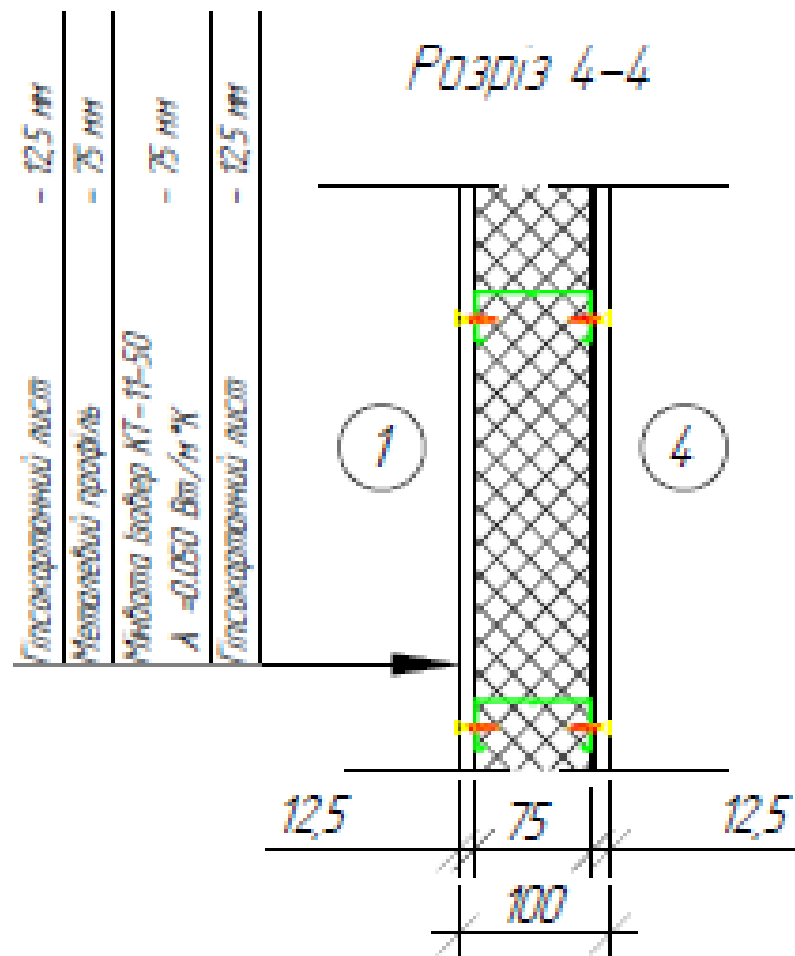
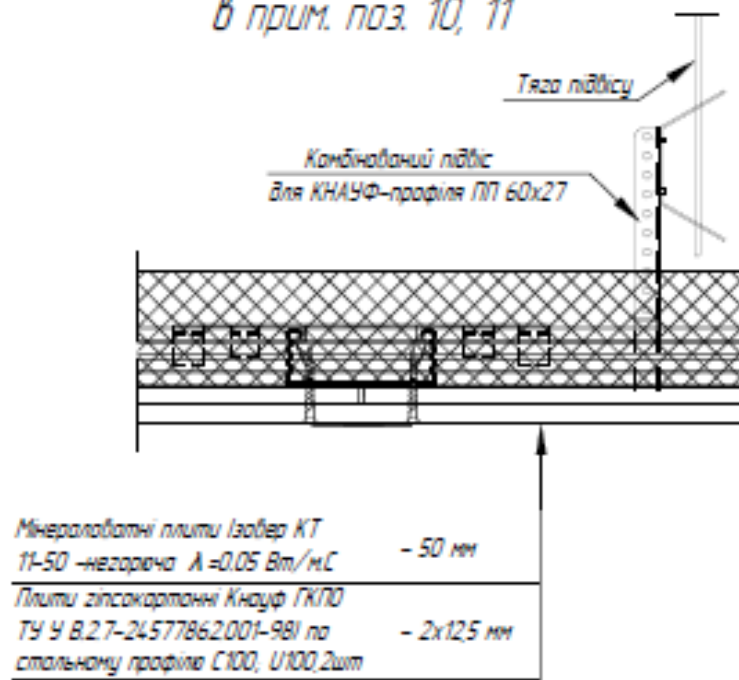


Рис. 1.6. Розріз 4-4

*Деталь влаштування протипожежної стелі R 60
в прим. поз. 10, 11*



*Деталь влаштування утепленої стелі
в прим. поз. 9*

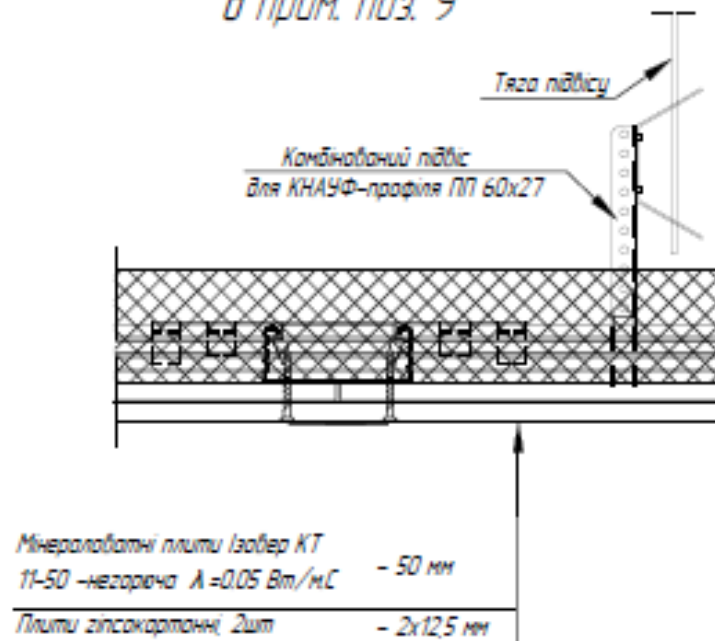


Рис. 1.7. Влаштування стелі операторної.

Табл. 1.1. Експлікація приміщень операторної

ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія по вогню-пожежній небезпеці
1	Торговий зал	74,60	
2	Кабінет директора	8,50	
3	Кімната персоналу	9,40	
4	Коридор	11,00	
5	Коридор	3,00	
6	Санвузол для інвалідів	3,70	
7	Санвузол для персоналу	3,00	
8	Тамбур санвузла	3,00	
9	Вузол вводу	3,50	
10	Комора пром. товарів	6,6	В
11	Комора прод. товарів	3,2	В
12	Санвузол для відвідувачів	1,7	

1.8. Заходи по створенню безбар'єрного середовища для маломобільної категорії населення.

При капітальному ремонті АЗС для забезпечення зручного пересування маломобільних груп відвідувачів передбачені такі заходи:

- Утоплення бордюрного каменю в місцях перетину тротуарів, що забезпечить безперешкодний доступ.
- Пішохідні доріжки та тротуари з покриттям із асфальтобетону та бетонної плитки ФЕМ, що забезпечить стійке та рівне покриття для безпечного пересування.

Ці заходи допоможуть створити доступне середовище для всіх відвідувачів, включаючи осіб з обмеженими можливостями.

2. Дослідницько - конструктивний розділ.

2.1. Дослідження доцільності використання типових металоконструкцій навісів над ПРК .

Метою даного дослідження є вирішення актуальної реальної проблеми:

На сьогоднішній день більшість проектних організацій в Україні при розробленні нових проектів для будівництва використовують типові об'єкти (балки, ферми, прогони, колони і т.д). Змінюються лише габаритні розміри виробу, а сортаментні профілі, частіше за все, для типових, або схожих об'єктів, використовують однакові.

Тому є декілька причин:

1. Значна економія часу. Немає необхідності виконувати нові розрахунки, якщо є вже перевірені часом конструкції.
2. Відсутність кваліфікованих спеціалістів, здатних виконати розрахунки.
3. Частою практикою є оцінка вартості розробки проекту в залежності від його кінцевої маси. Проектній організації вигідно штучно завищувати масу конструкцій.

Затосування сучасних систем автоматичного проектування (CAD) у моделюванні та розрахунках металевих конструкцій є важливим етапом у проектуванні будівель, зокрема для типових об'єктів, таких як автомобільні заправні комплекси (АЗК).

1. Моделювання конструкцій

Системи CAD дозволяють створювати 3D-моделі несучих елементів, що є важливим для візуалізації та аналізу конструкцій. Для приміщення АЗК на вул. Д. Нечая в м. Вінниця можна використовувати:

- **Автоматичні генератори стандартних перерізів:** Це дозволяє швидко створювати елементи конструкцій, відповідно до чинних норм і стандартів.
- **Віртуальне моделювання:** З його допомогою можна виявити можливі проблеми ще на етапі проектування, зокрема конфлікти між елементами.

Комп'ютерне моделювання та дослідження прогонів навісу.

З метою перевірки обраного проекту на використання проектантами типових металоконструкцій, для початку виконаємо простий розрахунок прогону. Оскільки всі прогони в проекті виконані з однакових сортаментних профілів, обираємо найбільш навантажений прогон Пн-2.

Табл. 2.1. Збір навантажень на прогони

Збір навантажень на прогони навісу над ПРК

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ _f	Розрахункове навантаження кН/м ²
Профнастил покрівельний Н44-0,7 (0,7 кН/м ²)	0,69	1,1	0,7
Снігова	1,36	1,4	1,9
Підвишена сталь навісу (профнастил ПС15-0,5) з підконструкцією	0,66	1,1	0,69
		Всього	2,69

навісу.

Збір навантажень на прогон навісу

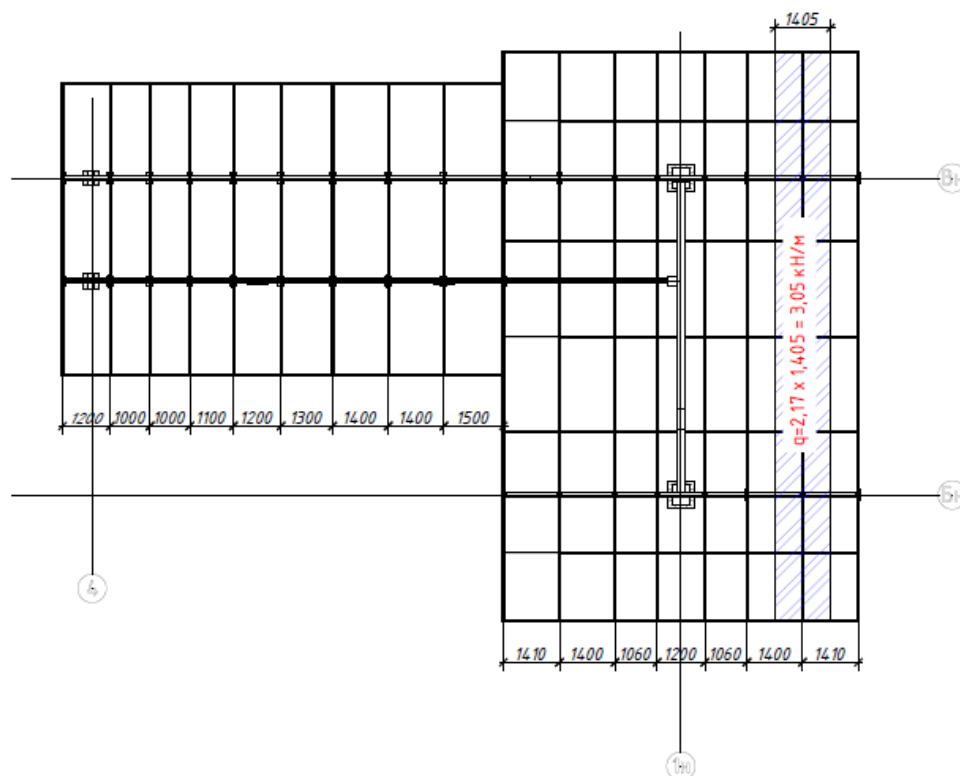


Рис. 2.2. Збір навантажень на прогони навісу.

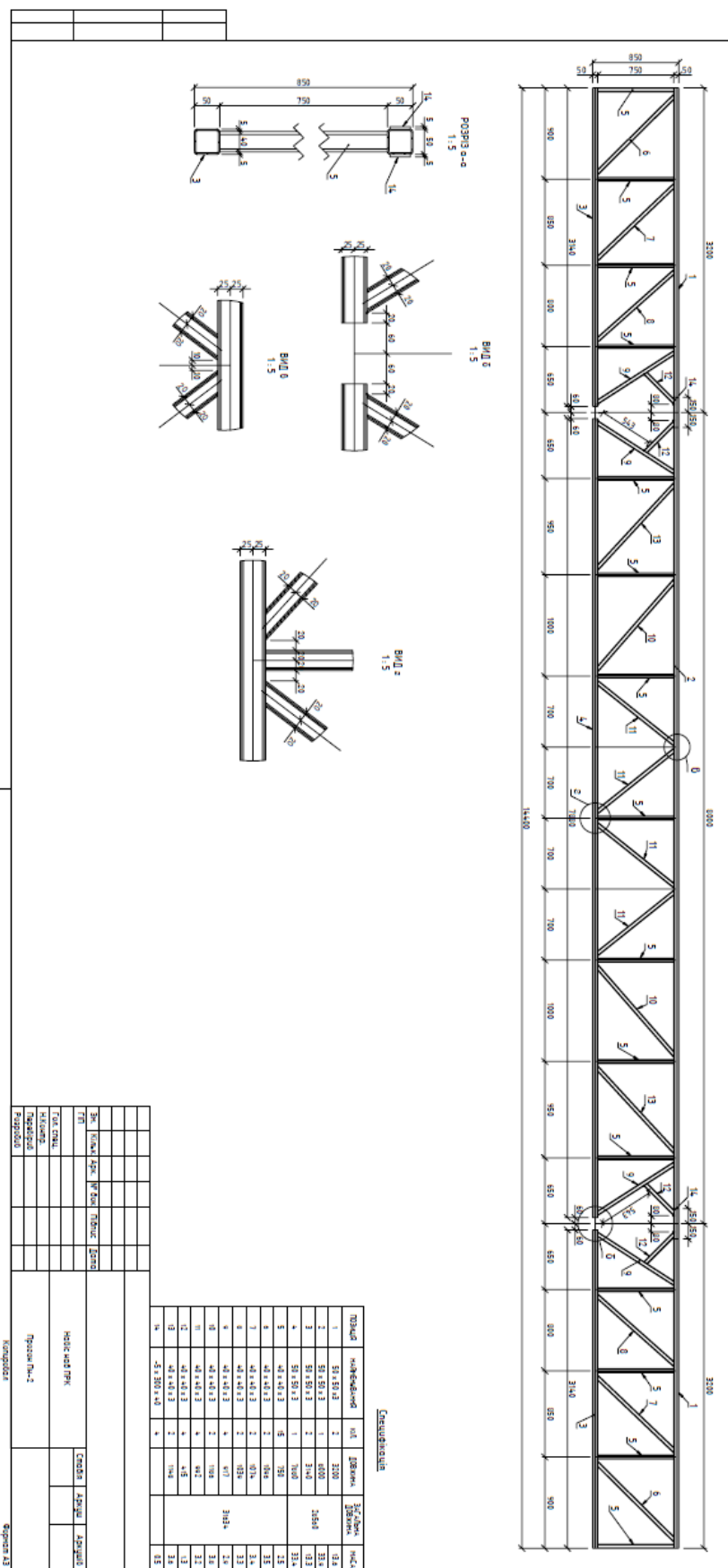


Рис. 2.2. Прогон запроектованої конструкції Пн-2

Цей і всі подальші розрахунки виконуються в ПК «SolidWorks», у середовищі «Simulation».

Згідно таблиці 2.1. на прогони діє рівномірно розподілене навантаження — $2,09 \text{ кН/м}^2$.

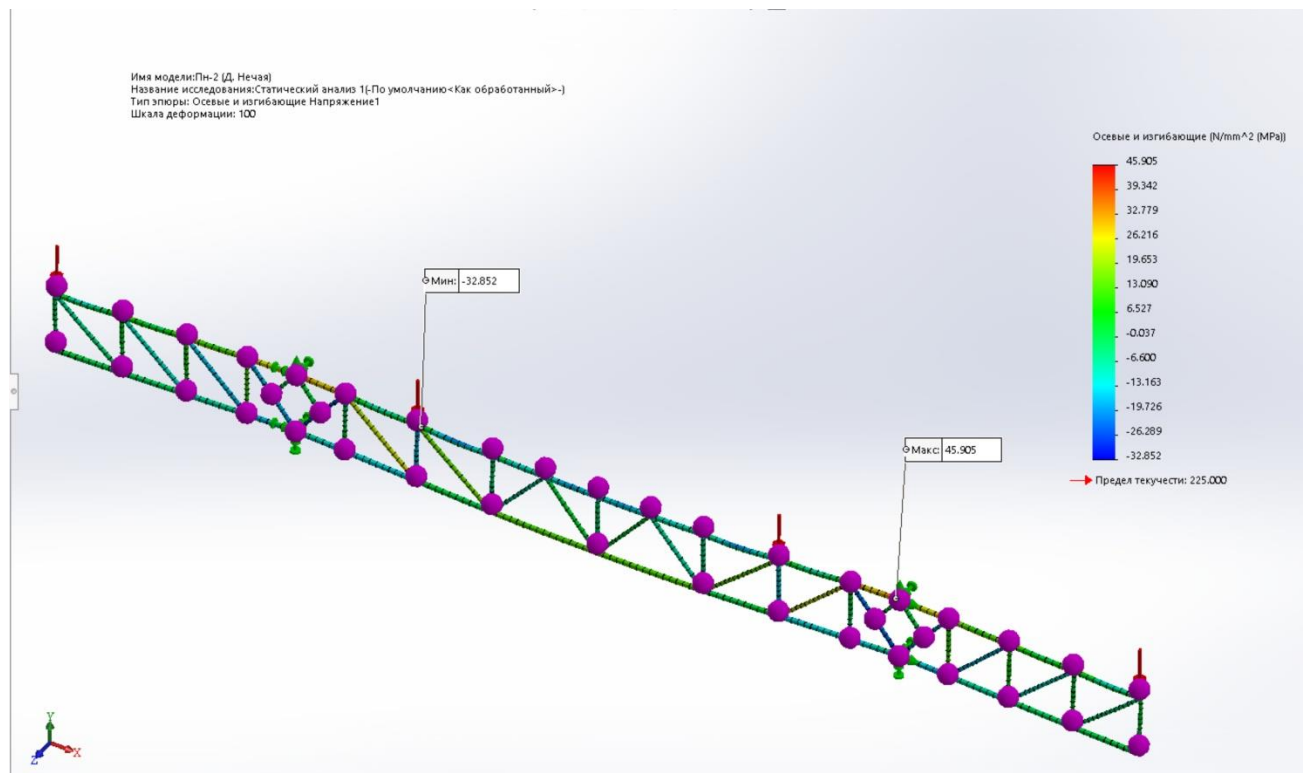


Рис. 2.3. Графічне зображення рівномірно розподіленого навантаження $2,09 \text{ кН/м}^2$, що діє на типовий прогон Пн-2.

Як і очікувалось, спостерігаємо значні недонапруження у конструкції. Максимальні навантаження 46 МПа при допустимих 225 Мпа. Недонапруження становить 80%. Звідси можна зробити висновок, що конструкцію не розраховували, а застосували типовий прогон, який використовувався на інших об'єктах.

Для впевненості будуватиметься графічне зображення переміщень:

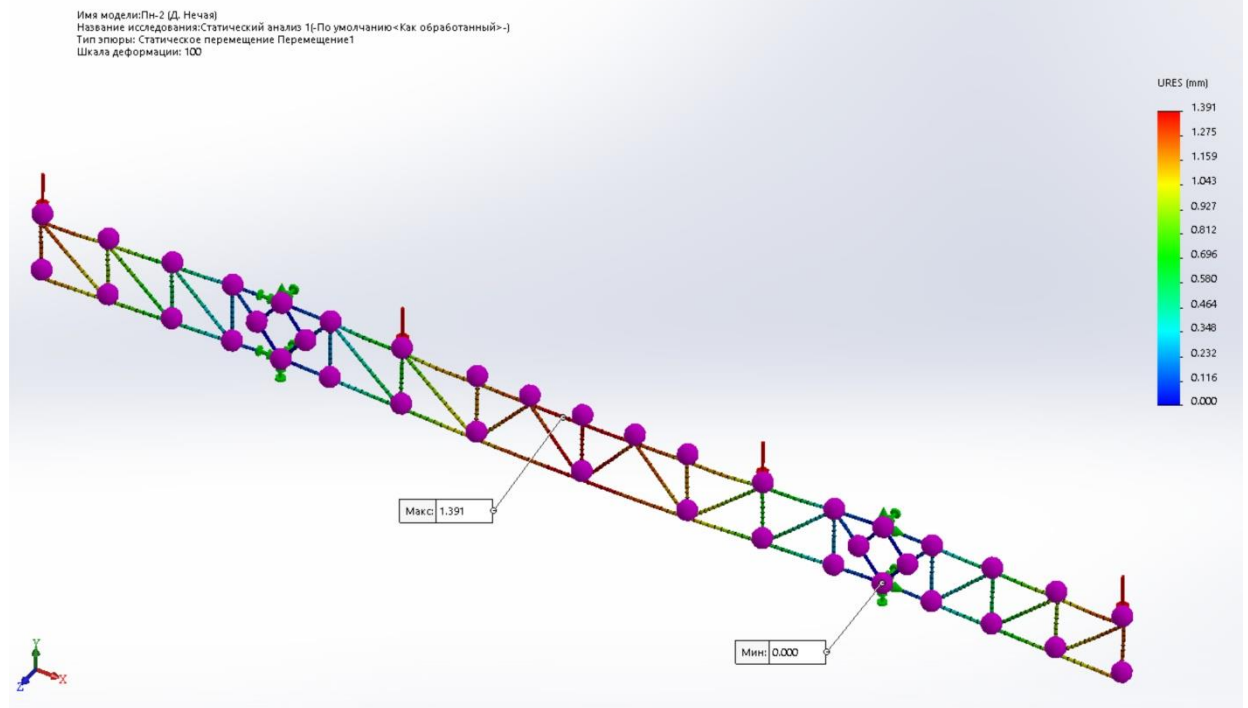


Рис. 2.4. Графічне зображення переміщень прогону Пн-2.

Згідно рис. 2.3 максимальне переміщення прогону Пн-2 становить 1,4 мм.

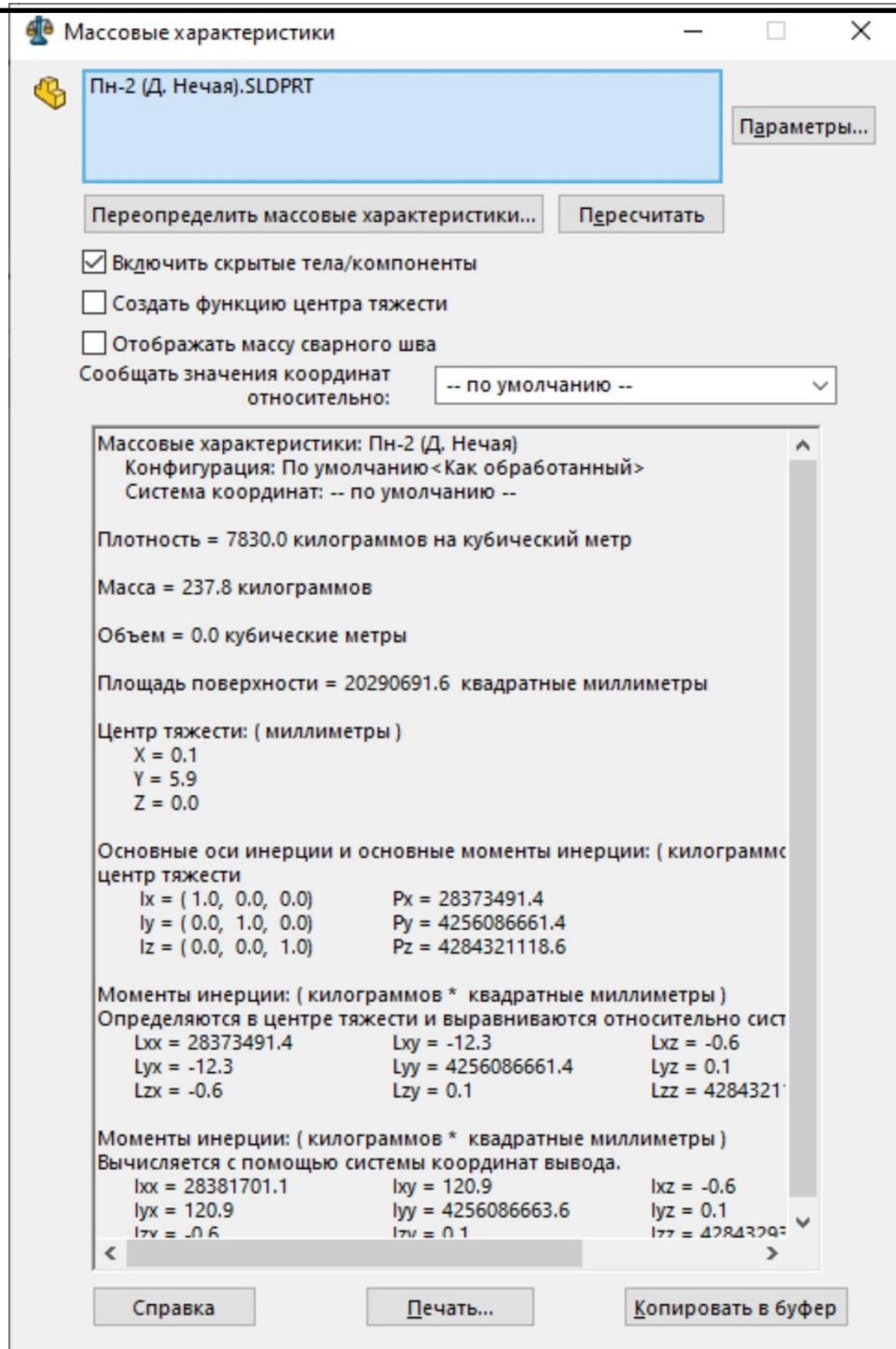


Рис.2.5. Масові характеристики прогону Пн-2 за ПК «SolidWorks».

Для полегшення конструкції використовуємо у якості нижнього та верхнього поясів трубу 40x40x3, у якості стійок та розкосів трубу 30x30x2.

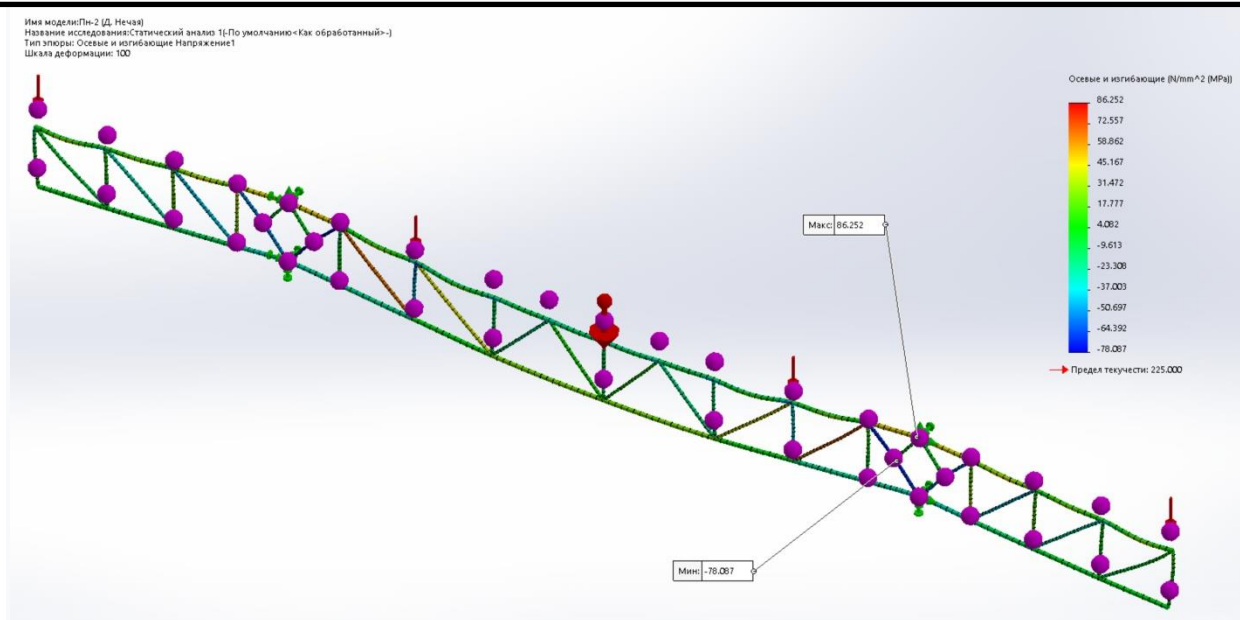


Рис.2.6. Графічне зображення напружень адаптованого прогону Пн-2.

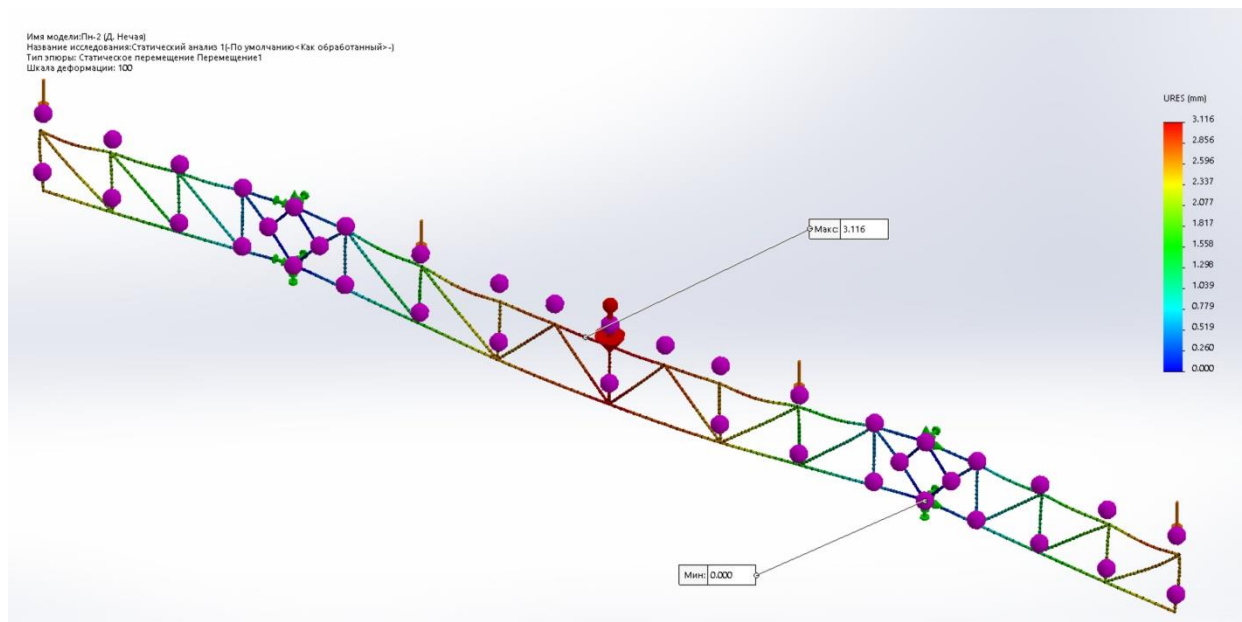


Рис.2.7. Графічне зображення переміщень адаптованого прогону Пн-2.

Після заміни профілів маємо максимальне навантаження в 86 Мпа та переміщення в 3 мм. Отримане недонапруження становить 62 %, але подальше зменшення перерізів профілів може призвести до ускладнення монтажу підшивної стелі навісу, тому остаточно приймаємо прогони з використанням труби 40x40x3 та 30x30x2. На одному прогоні маємо економію в $237,9 - 153,8 = 84,1$ кг, що становить 35% від попередньої маси прогону.

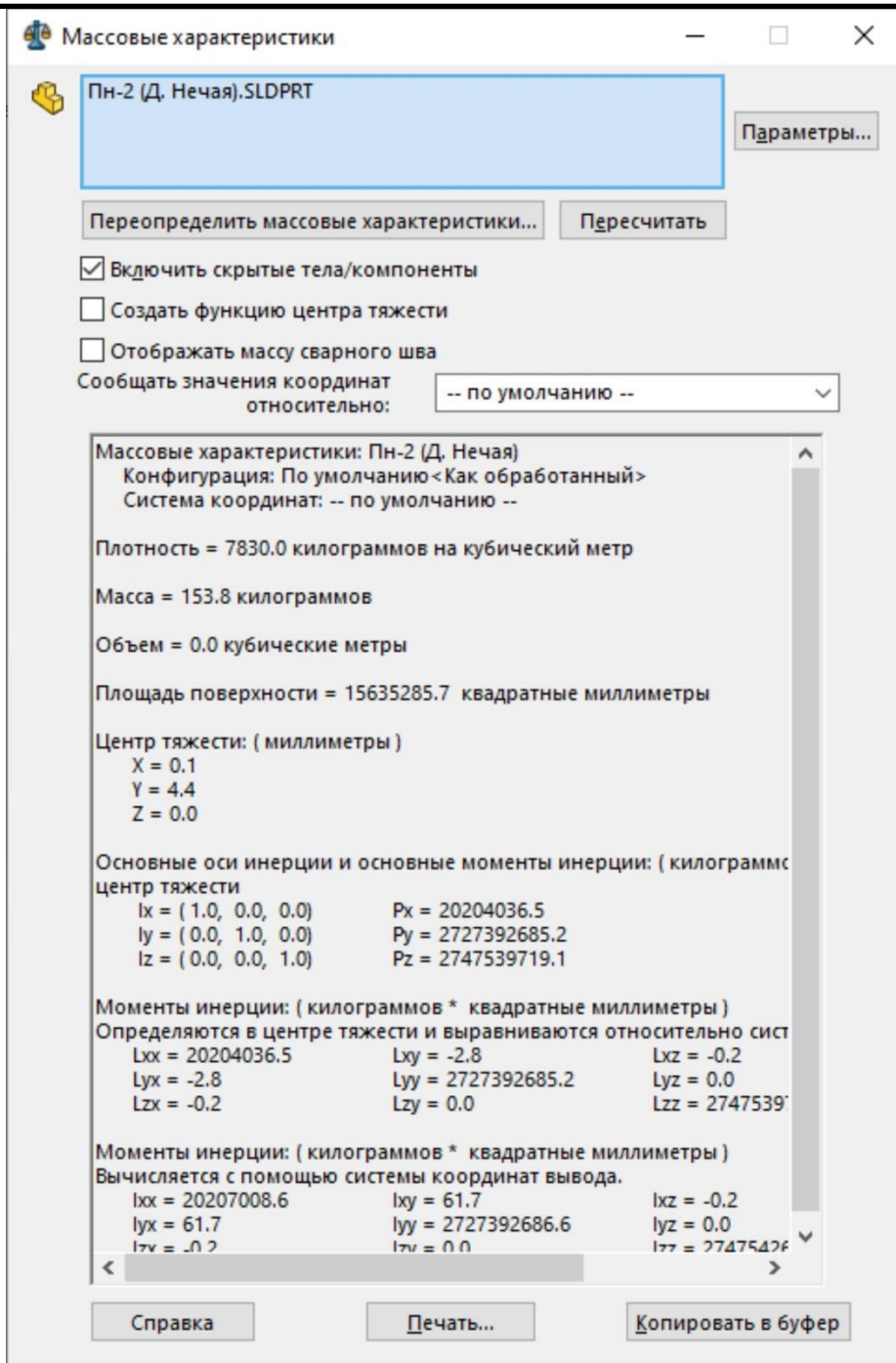


Рис.2.8. Масові характеристики адаптованого прогону Пн-2 за ПК «SolidWorks».

2.2. Комп'ютерне моделювання, дослідження та оптимізація головних несучих елементів конструкції навісу.

Далі виконується перевірка несучих елементів конструкції навісу над паливо роздавальними колонками (ПРК). Це важливий етап, оскільки від якості та надійності цих елементів залежить безпека всієї конструкції.

Виконуємо збір навантажень згідно ДБН В.1.2.-2:2006 «Навантаження і впливи».

Задля спрощення розрахунку та побудови розрахункової моделі у ПК «Solidworks» прогони виключені з розрахунку та замінені на видалену масу з розрахунку $153,8/14,4 = 10,7 \text{ кгс/м} = 0,105 \text{ кН/м}$.

Табл. 2.2. Збір навантажень на несучі ферми навісу.

Збір навантажень на ферми навісу над ПРК

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м²	Коефіцієнт надійності γ _f	Розрахункове навантаження кН/м²
Профнастил покрівельний Н44-0,7 (8,7 кг/м²)	0,09	1,1	0,1
Снігове	1,36	1,4	1,9
Підвісна стеля навісу (профнастил ПС15-0,5) в підконструкцію	0,08	1,1	0,09
Пролети навісу, вітрила	0,11	1,1	0,12
Всього			2,21

Вантажні площі

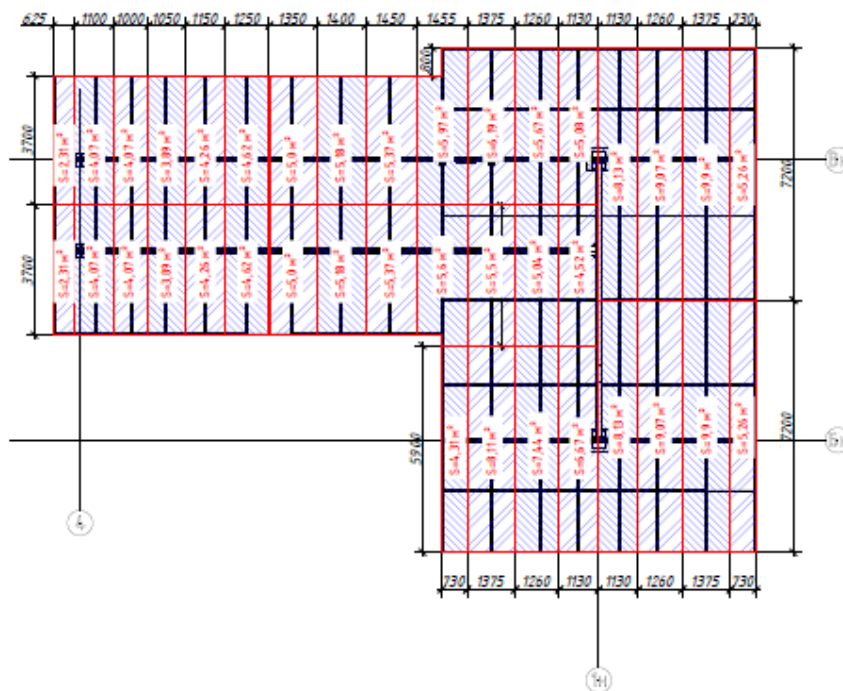


Рис.2.9. Графічне зображення вантажних площ.

Навантаження на вузли ферм

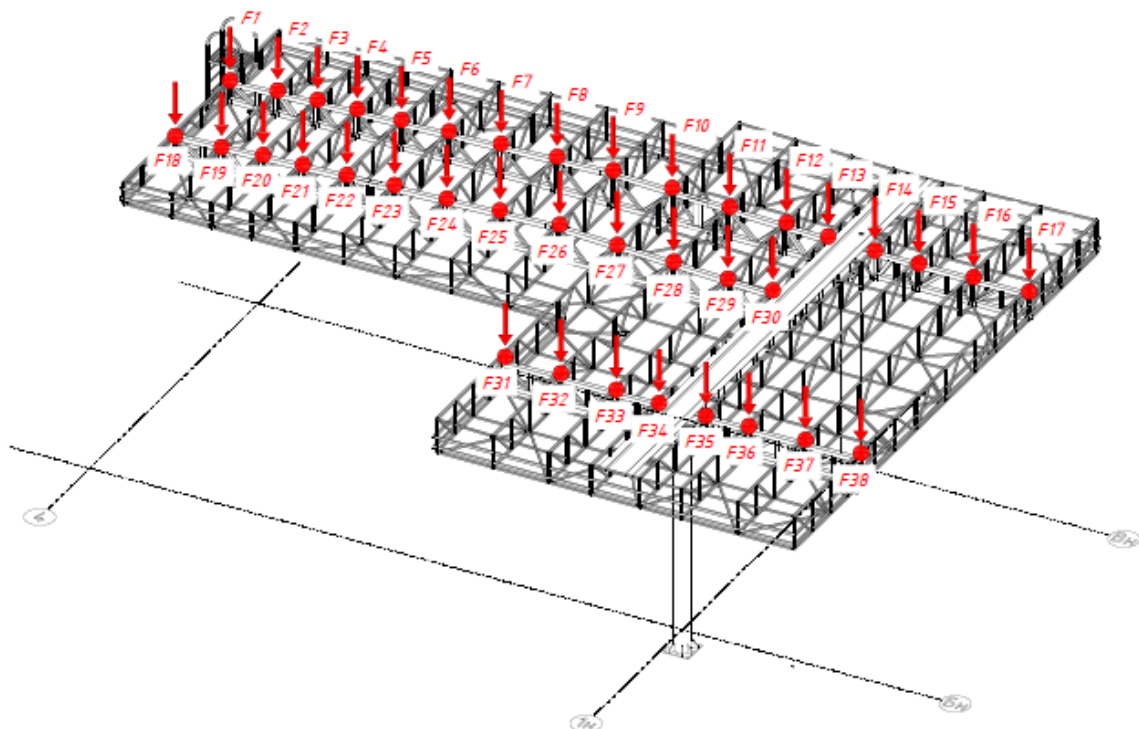


Рис.2.10. Графічне зображення сил, що діють на вузли ферм навісу.

Табл. 2.3. Збір навантажень на вузли ферм навісу.

№ п/п	Площа, м2	Розрахункове навантаження, кН/м2	Вузлове навантаження, кН
F1	2,31	2,21	5,11
F2	4,07	2,21	8,99
F3	4,07	2,21	8,99
F4	3,89	2,21	8,60
F5	4,26	2,21	9,41
F6	4,62	2,21	10,21
F7	5,00	2,21	11,05
F8	5,18	2,21	11,45
F9	5,37	2,21	11,87
F10	5,97	2,21	13,19
F11	6,19	2,21	13,68
F12	5,67	2,21	12,53
F13	5,08	2,21	11,23
F14	8,13	2,21	17,97
F15	9,07	2,21	20,04
F16	9,90	2,21	21,88
F17	5,26	2,21	11,62
F18	2,31	2,21	5,11
F19	4,07	2,21	8,99
F20	4,07	2,21	8,99
F21	3,89	2,21	8,60
F22	4,26	2,21	9,41
F23	4,62	2,21	10,21
F24	5,00	2,21	11,05
F25	5,18	2,21	11,45
F26	5,37	2,21	11,87
F27	5,60	2,21	12,38
F28	5,50	2,21	12,16
F29	5,04	2,21	11,14
F30	4,52	2,21	9,99
F31	4,31	2,21	9,53
F32	8,11	2,21	17,92
F33	7,44	2,21	16,44
F34	6,67	2,21	14,74
F35	8,13	2,21	17,97
F36	9,07	2,21	20,04
F37	9,90	2,21	21,88
F38	5,26	2,21	11,62

Виконуємо побудова розрахункової схеми(моделі). Визначаємо вузли (шарнірні з'єднання елементів).

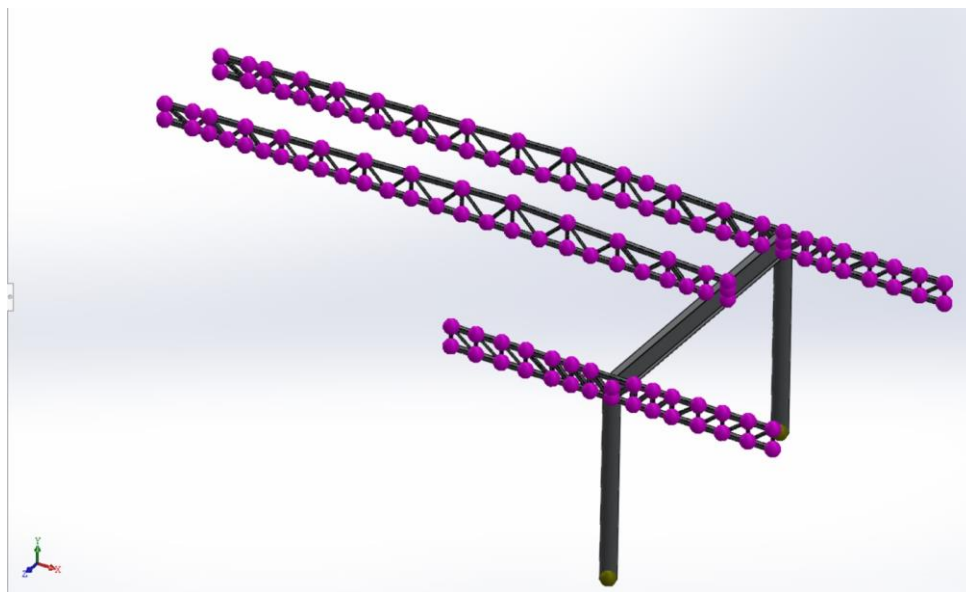


Рис.2.11. Графічне зображення шарнірних з'єднань несучих елементів

				навісу.				Лист
				ДМКВ 2424 ПЗ				Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				

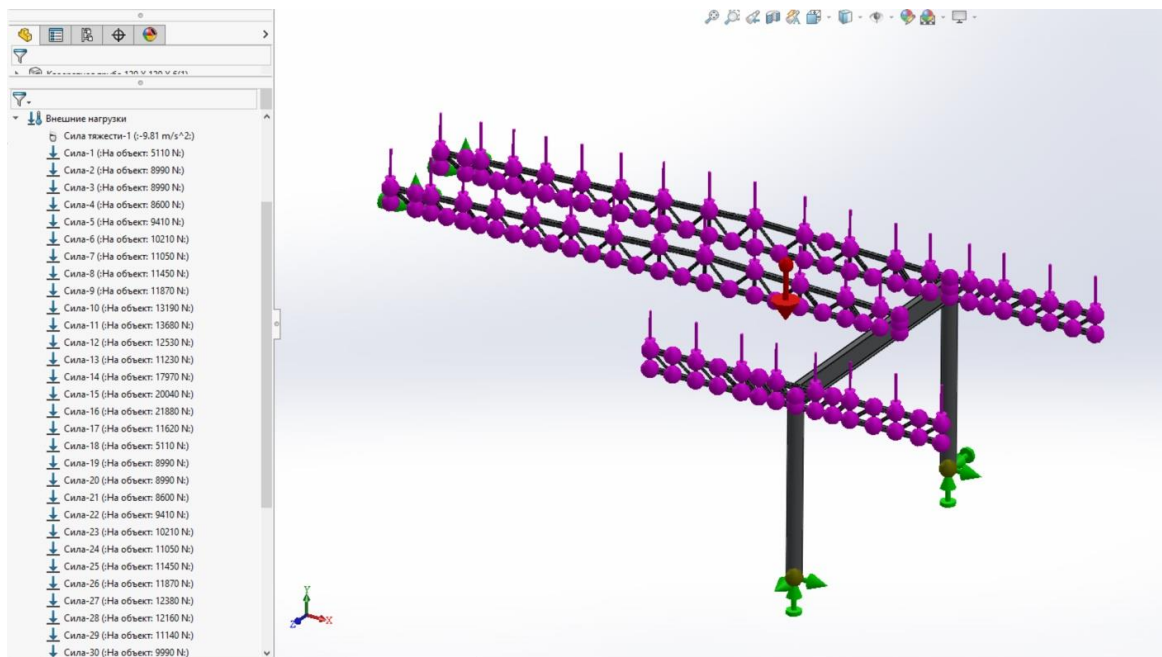


Рис.2.12. Графічне зображення опор та зовнішніх сил, що діють на конструкції навісу.

Далі будуємо сітку та виконуємо розрахунок.

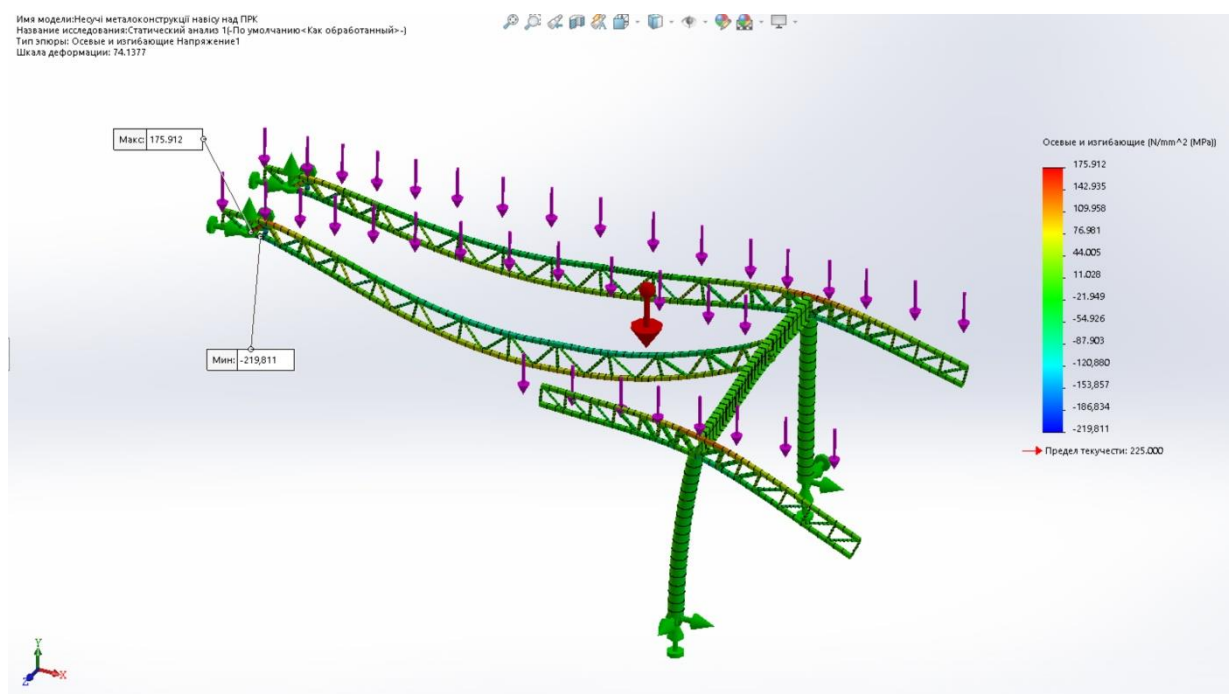


Рис.2.13. Графічне зображення осевих та згинаючих напружень, що діють на конструкції навісу.

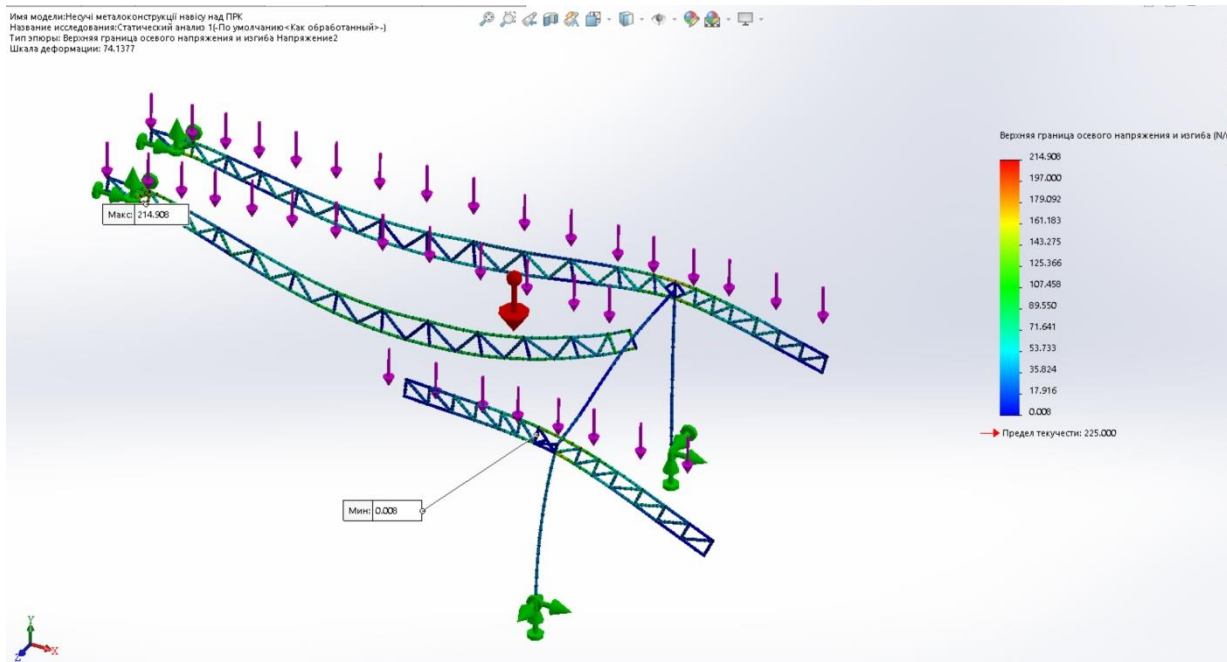


Рис.2.14. Графічне зображення верхньої границі осевого напруження, що діє на конструкції навісу

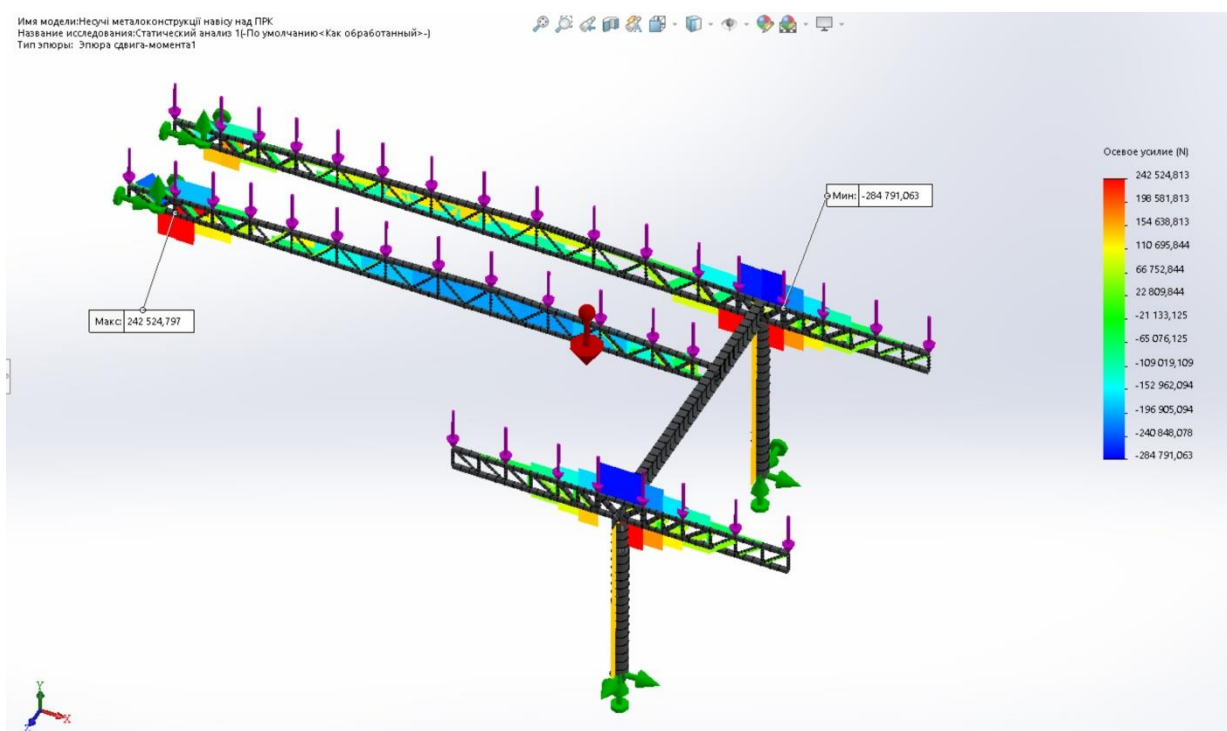


Рис.2.15. Графічне зображення повздовжніх сил, що діють на конструкції навісу

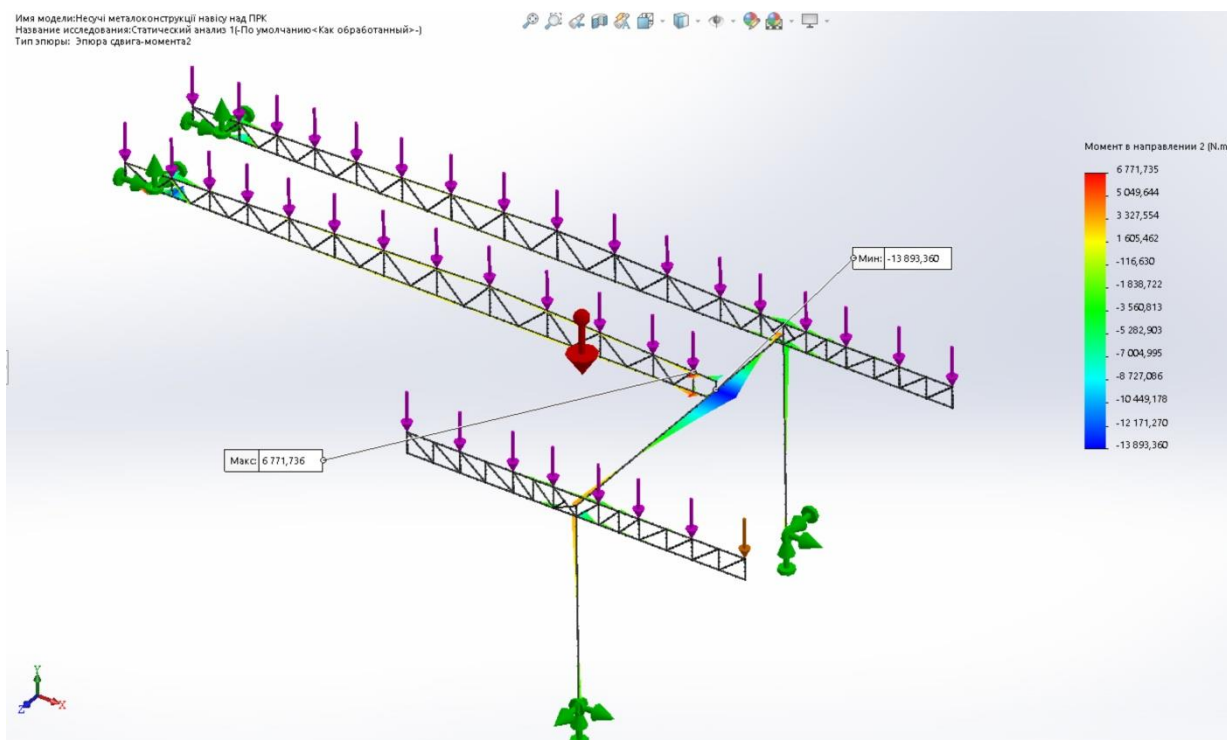


Рис.2.16. Графічне зображення моментів, що діють на конструкції навісу

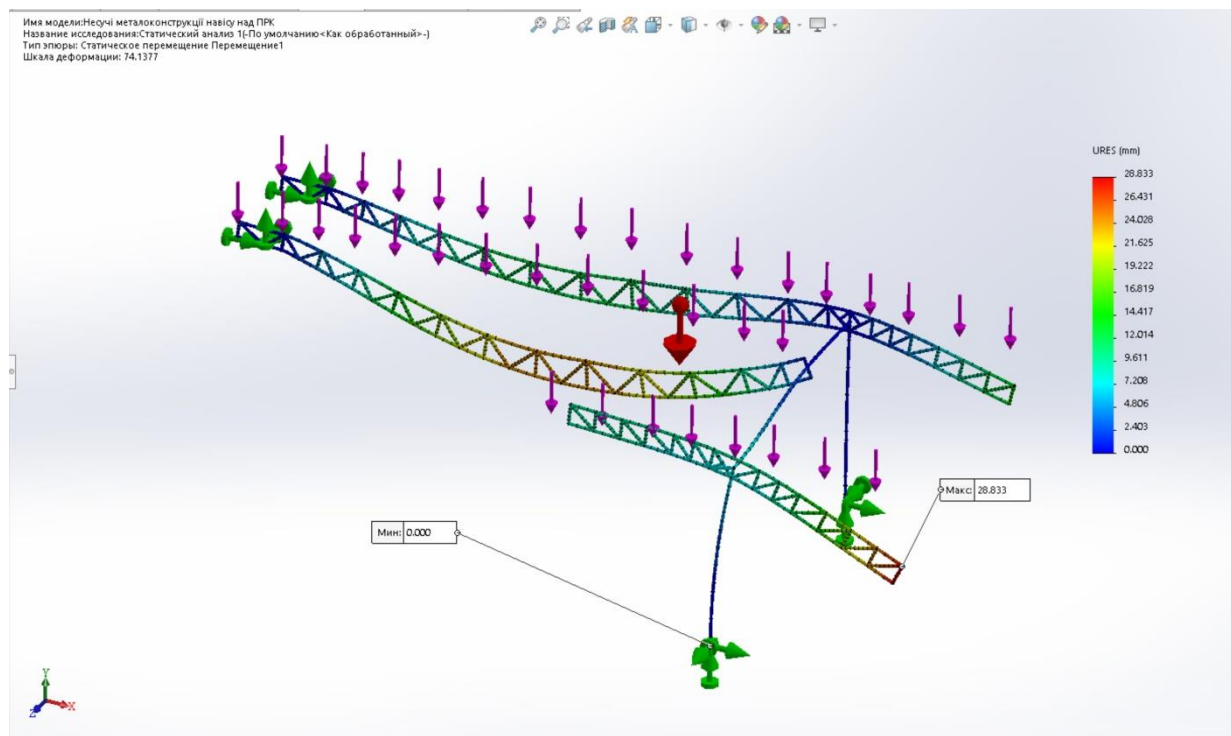


Рис.2.17. Графічне зображення переміщень елементів навісу.

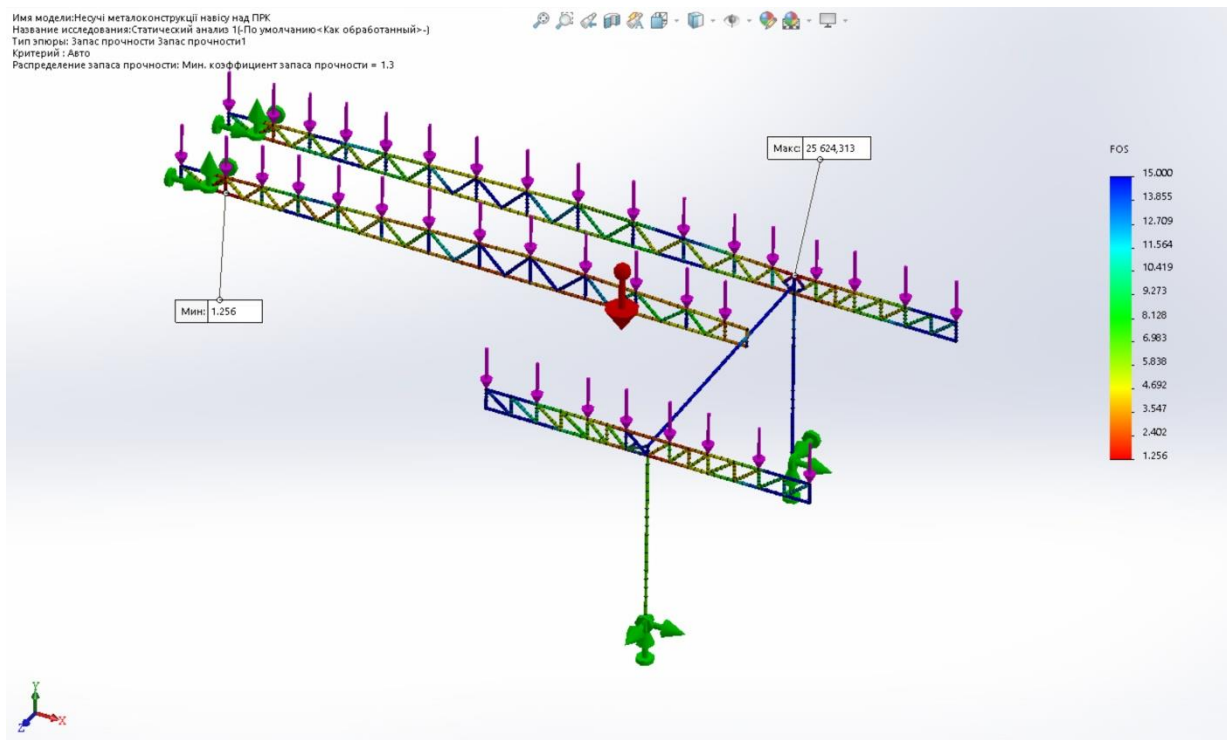


Рис.2.18. Графічне зображення розподілу запасу міцності елементів конструкцій навісу для забезпечення мінімальних значень коефіцієнту запасу міцності 1,2.

Зменшення товщини металу в сортаментних профілях може бути ефективним рішенням для зменшення навантаження від власної ваги конструкції. Однак, перед зміною профілів важливо врахувати кілька аспектів:

1. **Аналіз напружень:** Після зменшення товщини металу необхідно повторно провести розрахунок напружень, щоб впевнитись, що нові профілі зможуть витримати максимальні навантаження без перевищення допустимих значень.
2. **Запас міцності:** Необхідно перевірити, чи залишиться мінімальний запас міцності на прийнятному рівні (в даному випадку, більше 1,26).
3. **Деформації:** Перевірити, як зміна профілів вплине на максимальні деформації конструкції. Важливо, щоб вони залишалися в межах допустимих значень.

Якщо всі ці аспекти будуть враховані, можна продовжити з заміною профілів і провести новий розрахунок конструкції.

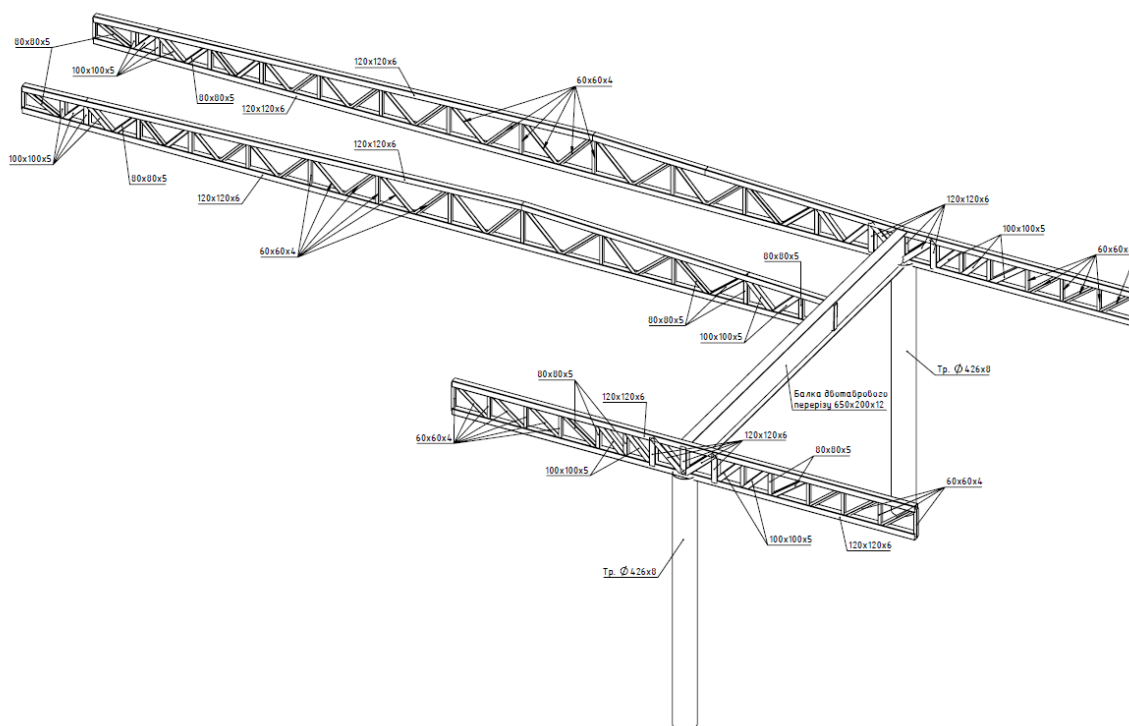


Рис.2.19. Схема навісу з запроектованими профілями елементів конструкції.

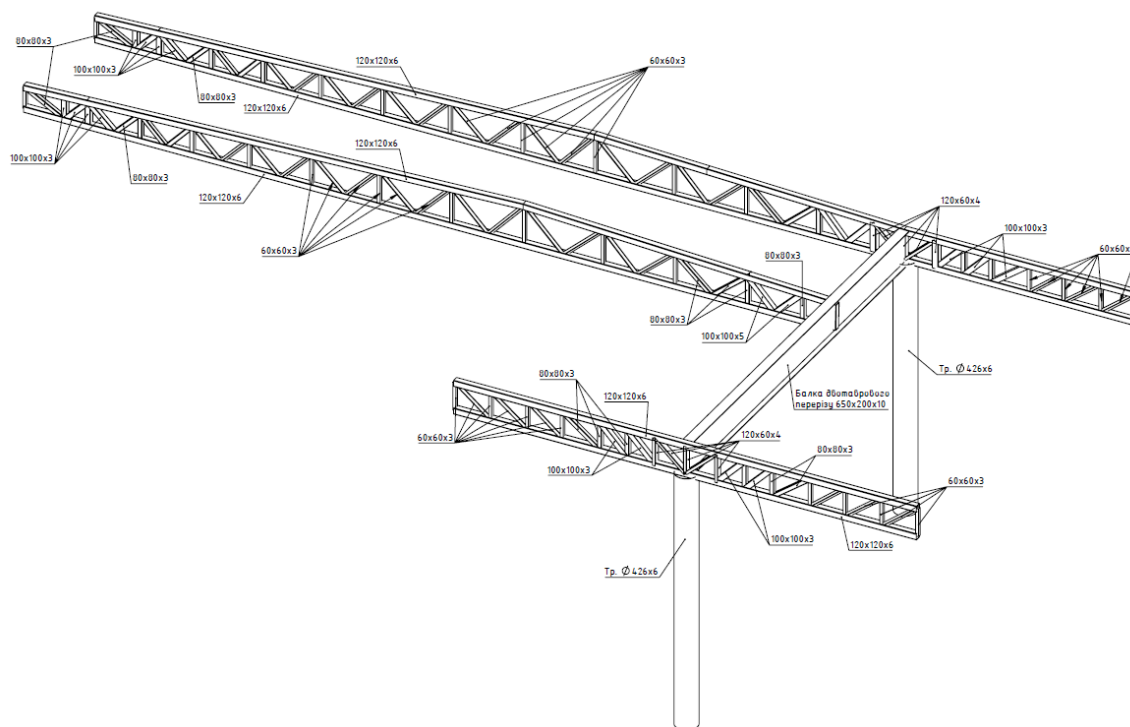


Рис.2.20. Схема навісу з запропонованими профілями елементів конструкції.

Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата

ДМКВ 2424 ПЗ

Лист

Для проведення розрахунку нових профілів елементів конструкції навісу над ПРК, потрібно:

1. **Визначити навантаження:** Визначити постійні (вага конструкції, кріплення) та змінні (вітер, сніг, експлуатаційні навантаження) навантаження, що впливають на конструкцію.
 - **Вибір профілів:** Вибрати профілі на основі статичних та динамічних характеристик, з урахуванням матеріалів та їх властивостей. Для цього можна використовувати стандартні сталеві профілі (двотаври, швелери)
2. **Розрахунок несучих елементів:** Виконати розрахунки для головних несучих елементів, враховуючи:
 - Деформацію під навантаженням
 - Можливість виникнення локальних вигинів
3. **Перевірка профілів:** Порівняти отримані результати з нормами та стандартами, щоб переконатися, що обрані профілі здатні витримувати вказані навантаження.
4. **Моделювання:** Для цього виконуємо комп'ютерне моделювання конструкції для аналізу її поведінки під навантаженням.

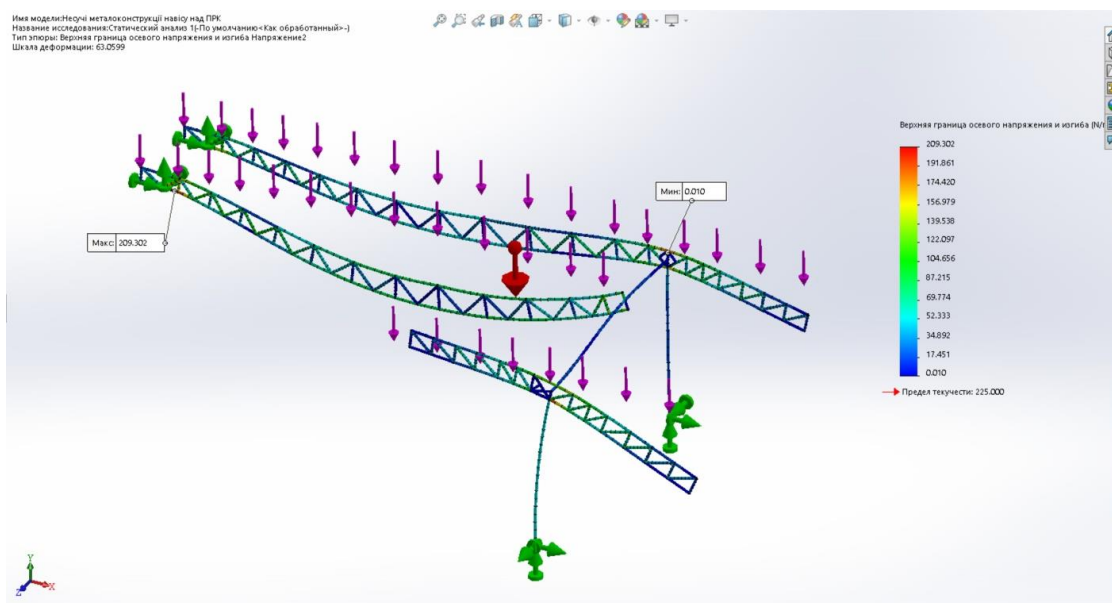


Рис.2.21. Графічне зображення верхньої границі осьового напруження рекомендованих профілів елементів конструкції навісу.

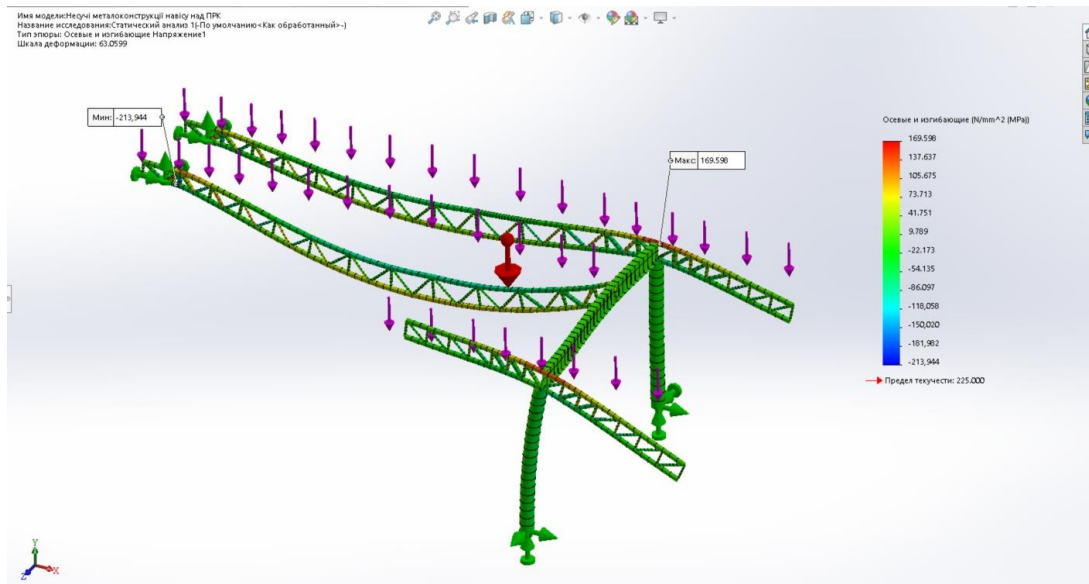


Рис. 2.22. Графічне зображення осевих та згинаючих напружень рекомендованих профілів елементів конструкції навісу

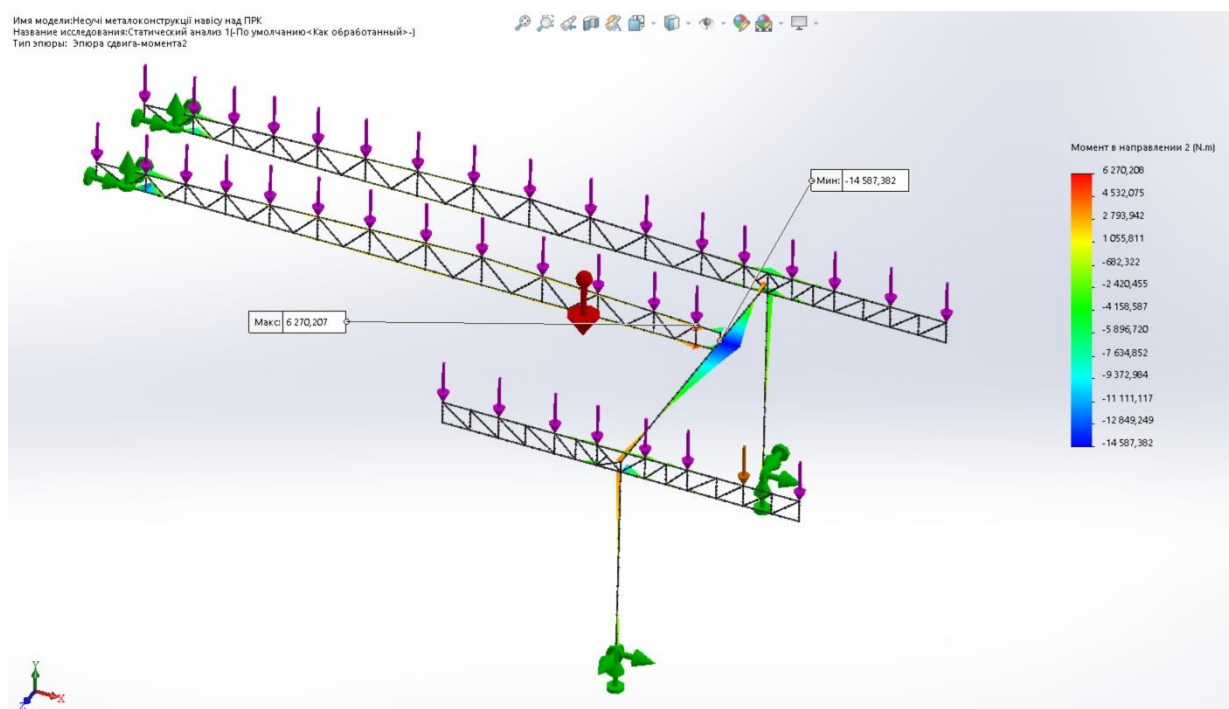


Рис. 2.23. Графічне зображення моментів, що діють на рекомендовані профілі елементів конструкції навісу.

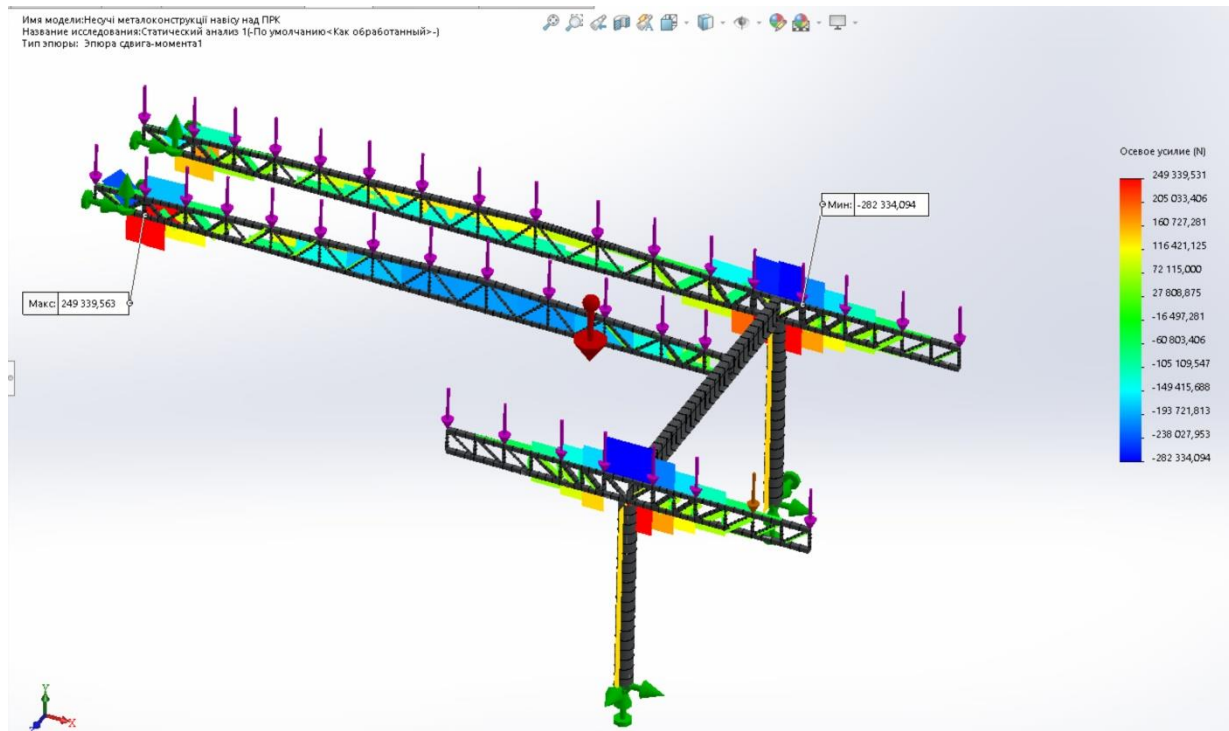


Рис. 2.24. Графичне зображення повздовжніх зусиль в рекомендованих профілях елементів конструкції навісу.

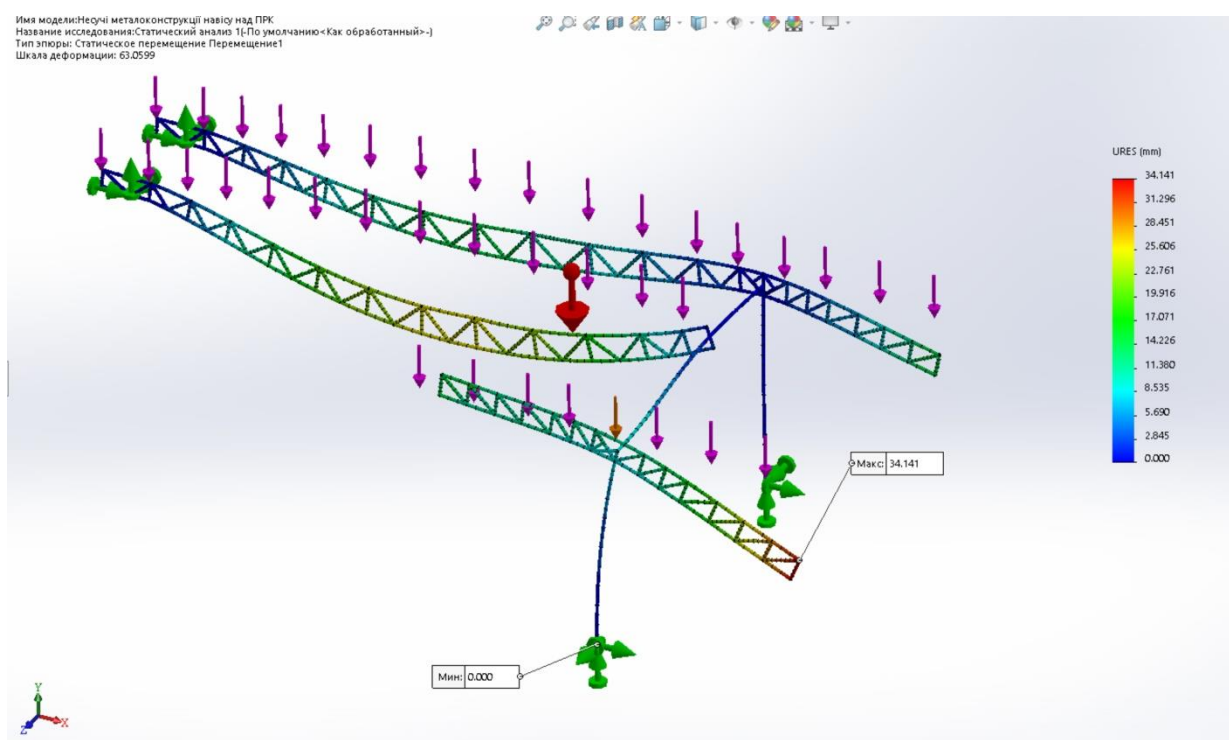


Рис. 2.25. Графичне зображення переміщень рекомендованих профілів елементів конструкції навісу.

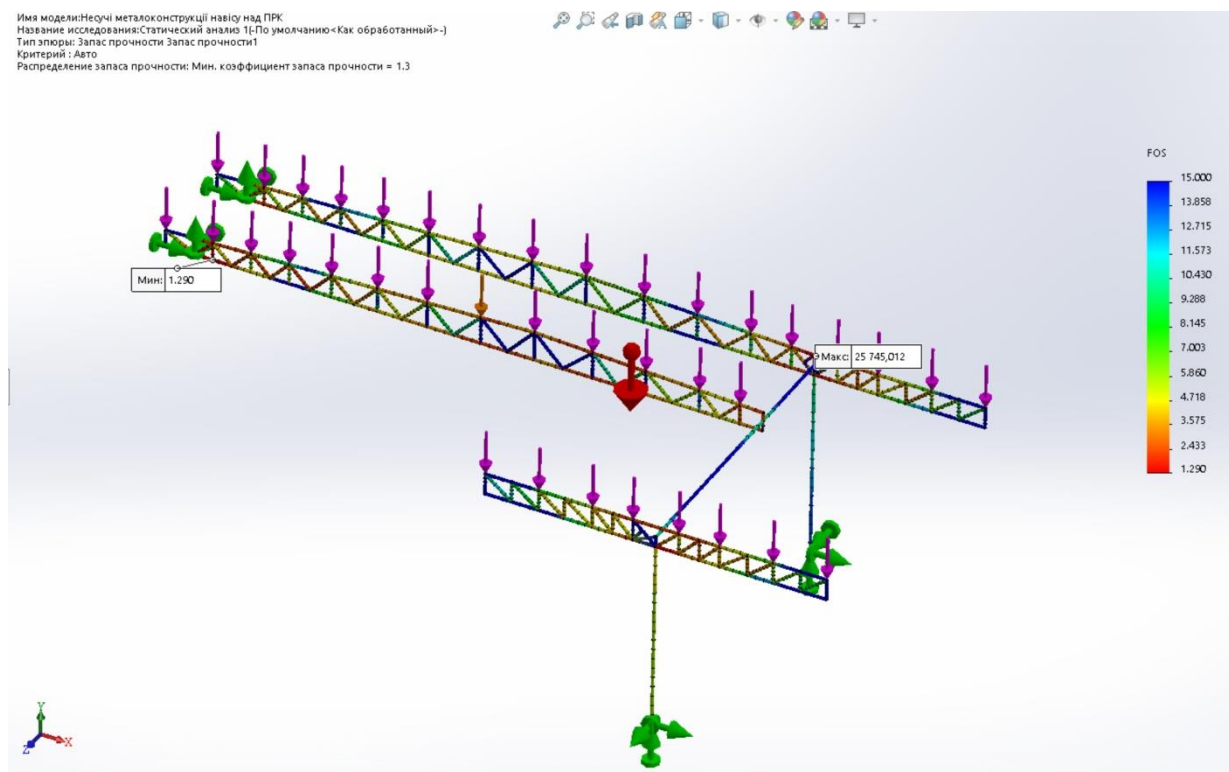


Рис. 2.26. Графічне зображення розподілу запасу міцності рекомендованих профілів елементів конструкції навісу.

Відповідно до проведених розрахунків, нова оптимізована конструкція демонструє покращені показники. Максимальне напруження становить 209,3 МПа, а максимальне переміщення — 34,1 мм. Запас міцності зріс з 1,26 до 1,29, що свідчить про підвищення надійності конструкції.

Маса нової (оптимізованої) конструкції становить 3773,2 кг, що на 581,3 кг (13,3%) менше, ніж у проектній конструкції (4354,5 кг). Це свідчить про економію металу, що є важливим фактором для зниження витрат і покращення ефективності. Незважаючи на незначне збільшення переміщення з 28,83 до 34,14 мм, загалом досягнуто позитивних результатів щодо оптимізації конструкції, що в цілому свідчить про досягнення мети роботи.

.

Массовые характеристики

Несучі металоконструкції навісу над ПРК.SLDPRT

Параметры...

Переопределить массовые характеристики...

Пересчитать

☒ Включить скрытые тела/компоненты

☐ Создать функцию центра тяжести

☐ Отображать массу сварного шва

Сообщать значения координат относительно:

-- по умолчанию --

Массовые характеристики: Несучі металоконструкції навісу над ПРК

Конфигурация: По умолчанию<Как обработанный>

Система координат: -- по умолчанию --

Плотность = 7830.0 килограммов на кубический метр

Масса = 3773.2 килограммов

Объем = 0.5 кубические метры

Площадь поверхности = 171881246.3 квадратных миллиметров

Центр тяжести: (миллиметры)

X = 2079.3

Y = 1959.7

Z = -992.9

Основные оси инерции и основные моменты инерции: (килограмм * квадратные миллиметры)

Центр тяжести

Ix = (1.0, -0.1, 0.3)

Iy = (0.3, 0.0, -1.0)

Iz = (0.1, 1.0, 0.0)

Px = 36521002793.9

Py = 116811929959.1

Pz = 142998426233.3

Моменты инерции: (килограмм * квадратные миллиметры)

Определяются в центре тяжести и выравниваются относительно сист

Lxx = 43376201895.5

Lxy = -5962266050.0

Lxz = 218325113

Lyy = 142634056371.1

Lyz = -1765113

Lzz = 11032111

Lzx = 21832519939.0

Lzy = -1765113679.2

Lzz = 11032111

Моменты инерции: (килограмм * квадратные миллиметры)

Вычисляется с помощью системы координат вывода.

Lxx = 61586591057.5

Lxy = 9413124365.1

Lxz = 14042673

Lyx = 9413124365.1

Lyy = 162667667923.6

Lyz = -9106777

Lzx = 14042673450.1

Lzy = -9106777949.4

Lzz = 14112588

Справка

Печать...

Копировать в буфер

Рис. 2.26. Масові характеристики оптимізованої конструкції.

Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата

ДМКВ 2424 ПЗ

Лист



Несучі металоконструкції навісу над ПРК.SLDPRT

Параметры...

Переопределить массовые характеристики...

Пересчитать

☒ Включить скрытые тела/компоненты
☐ Создать функцию центра тяжести
☐ Отображать массу сварного шва
Сообщать значения координат относительно: -- по умолчанию --

Массовые характеристики: Несучі металоконструкції навісу над ПРК

Конфигурация: По умолчанию<Как обработанный>

Система координат: -- по умолчанию --

Плотность = 7830.0 килограммов на кубический метр
Масса = 4354.5 килограммов
Объем = 0.6 кубические метры
Площадь поверхности = 172011834.0 квадратных миллиметров
Центр тяжести: (миллиметры)
X = 2355.8
Y = 1890.8
Z = -909.0
Основные оси инерции и основные моменты инерции: (килограммс
центр тяжести
Ix = (1.0, -0.1, 0.3) Px = 44016040033.4
Iy = (0.3, 0.0, -1.0) Py = 129609949393.7
Iz = (0.1, 1.0, 0.0) Pz = 160383588164.7
Моменты инерции: (килограммов * квадратные миллиметры)
Определяются в центре тяжести и выравниваются относительно сист
Lxx = 52153193979.7 Lxy = -7293588649.8 Lxz = 24324761
Lyx = -7293588649.8 Lyy = 159884661788.7 Lyz = -2133496
Lzx = 24324760905.3 Lzy = -2133496604.4 Lzz = 1219717:
Моменты инерции: (килограммов * квадратные миллиметры)
Вычисляется с помощью системы координат вывода.
lxx = 71318731055.9 lxy = 12102145546.9 lxz = 14999756
lyx = 12102145546.9 lyy = 187648744241.4 lyz = -9617852
lzx = 14999756130.0 lzy = -9617852086.7 lzz = 16170474

Справка

Печать...

Копировать в буфер

Рис. 2.27. Масові характеристики з використанням запроектованих профілів елементів конструкції.

3. Охорона праці.

Заходи з охорони виконано по відомим державним стандартам та методикам (ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві) і наведено в додатку 1.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки

1. При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи в якості об'єкта дослідження були прийняті є металеві конструкції приміщення реального типового об'єкту будівництва, а саме автозаправного комплексу на вул. Д. Нечая в м. Вінниця, що підлягає капітальному ремонту.
2. Метою цієї роботи є застосування сучасних систем автоматичного проектування для моделювання і виконання розрахунків металевих конструкцій навісу над паливо заправними колонками з запроектованими стандартними перерізами несучих елементів, та визначення оптимальних конструктивних параметрів для полегшення конструкції.
3. З метою перевірки обраного проекту на використання типових металоконструкцій, було виконано розрахунок прогону. Оскільки всі прогони в проекті виконані з однакових сортаментних профілів, в якості об'єкту дослідження обрано найбільш навантажений прогон. Аналіз результатів комп'ютерного моделювання в середовищі САПР «Solid works 2013» показав, що максимальні навантаження складають 46 МПа при допустимих 225 Мпа, тобто недонапруження становить 80%. Запропоноване використання прогонів з труби 40x40x3 та 30x30 забезпечує максимальне напруження в 86 Мпа, переміщення в 3 мм та економію металу по одному прогоні 84,1 кг, що становить 35% від попередньої.
4. Було проведено комп'ютерне моделювання головних несучих елементів конструкції навісу над паливо-роздавальними колонками у середовищі САПР «SolidWorks 2013». Аналіз результатів показав, що більшість елементів залишаються суттєво недонапруженими. У зв'язку з цим було вирішено зменшити товщину сортаментних профілів, використаних у попередньому проекті, замінивши їх на полегшені.
5. Проведено комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану головних несучих елементів конструкції навісу над паливо заправним колонками з новими стандартними профілями.
- 6.

					ЛМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Аналіз результатів показав, що максимальне напруження в головних несучих елементів конструкції складає 209,3 МПа, при максимальному переміщенні 34,1 мм та значенні мінімального запасу міцності 1,29. Маса прийнятої (оптимізованої) конструкції становить 3773,2 кг, а проектної (вихідної) конструкції 4354,5 кг, відповідно економія становить металу 581,3 кг, або відповідно 13,3%.

7. За допомогою модулів SolidWorks розроблені креслення металоконструкції навісу над паливо заправним колонками автозаправного комплексу, для експорту в систему САПР AutoCAD.
8. Розроблені заходи з охорони праці з урахуванням особливостей експлуатації автозаправного комплексу.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Література

1. ДБН 360-92 Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.— К., 1992.
2. ДБН В.2.6-163:2010 Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
3. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи – Київ МІНБУД УКРАЇНИ 2006, 60 с.
4. Пустюльга С.І. Інженерна графіка в SolidWorks : навч. посіб. для студ. ВНЗ техн. спец. / С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян ; МОН України, Луцький НТУ. - Луцьк : Вежа-Друк, 2018. - 174.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Зміст.

	Стор.
Вступ.....	1
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	9
2. Дослідницько - конструктивний розділ.....	19
3. Охорона праці.....	41
Висновки.....	42
Література.....	44

Додатки.

Д1.Охорона праці.

Д1.1. Загальні дані

В проекті та на період експлуатації АЗС передбачені вимоги охорони праці відповідно до діючих норм і правил:

Закону України "Про охорону праці";

"Правила пожежної безпеки в Україні" 2015р.;

ДБН В.1.1-7-2002 „Пожежна безпека об’єктів будівництва”;

НПАОП 40.1-1.21-98 „Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів”;

НПАОП 40.1-1.32-01 „Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”;

ДБН А.3.2-2-2009 „Охорона праці і промислова безпека у будівництві ”;

НАОП 1.1.21-1.13-87 „Правила з техніки безпеки та промислової санітарії при експлуатації нафтобаз і автозаправних станцій”;

НАОП 1.1.21-2.04-87 ОСТ 39.022-76 „Небезпечні та шкідливі виробничі фактори в нафтовій промисловості”;

НАОП 1.3.30-1.01-91 „Єдина система захисту від корозії та старіння. Захист від корозії внутрішньої поверхні резервуарів для зберігання нафти та нафтопродуктів”;

ДБН В.2.5-28-2006 „Природне і штучне освітлення”;

ВБН В.2.2-58.1-94 „Проектування складів нафти і нафтопродуктів”;

ДБН В.2.5-20-2001 «Газопостачання».

ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Улаштування бликавкозахисту будівель і споруд»;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці та державні стандарти України з питань безпеки праці (ДСТУ ССБП).

Територія АЗС впорядкована і освітлена в темний час доби та обладнана водовідводами та водостоками. Лотки водостоків перекриті решітками. На території АЗС є проїзди для руху автомобілів та пішохідні доріжки шириною. В'їзд на територію АЗС та виїзд з території АЗС виконано по напрямленню руху по проїзду загального користування. По території АЗС рух автотранспорту передбачено в одному напрямку без зустрічних потоків, дворядний. Територія АЗС обладнана дорожніми знаками, а проїзди, в'їзди та виїзди – дорожньою розміткою.

На АЗС застосовуються ПРК „ Gilbarco ”, які мають сертифікат відповідності по Україні. Для розміщення паливо-роздавальних колонок (ПРК) передбачено островки безпеки, що мають підвищення над прилеглою проїзною частиною на 0,15м. Злив нафтопродуктів з автоцистерни в резервуар відбувається через приймальний колодязь, закритий металевою кришкою, при допомозі швидкокороз'ємних муфт Unimat. В зоні зливного колодязя передбачено місце заземлення автоцистерни. Зливання нафтопродуктів виконується під шар нафтопродуктів, що залишився в резервуарі. Зберігання нафтопродуктів передбачено у заглиблених металевих резервуарах з подвійними стінками, обладнаних вогневими запобіжниками, суміщеним дихальним клапаном, замірним люком та трубопровідною арматурою. Для запобігання явища „великих дихань” нафтопродуктів проектом передбачено газова обв'язка.

Газоурівнювальний трубопровід з'єднує паливороздавальні колонки з резервуарами шлангами при допомозі швидкокороз'ємної муфти. Під'єднання автоцистерни до газоурівнювального трубопроводу виконується гнучкими шлангами при допомозі швидкокороз'ємної муфти.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

Для підходів до приймальних та замірних пристроїв проектом передбачені пішохідні доріжки і площадки з твердим покриттям підняті на 0,15м над проїжджою частиною. З'єднання технологічних трубопроводів виконано зварними, за винятком місць встановлення трубопровідної та запірної арматури.

Для зручного обслуговування контрольних замірних приладів та арматури передбачено їх розміщення в технологічному колодязі $h=1,55\text{м}$ з підняттям їх до рівня 0,15м. В цих місцях передбачено фланцеве з'єднання з герметичними прокладками. Підземні технологічні трубопроводи прокладені в піщаній підготовці, на незахищених проїзних частинах покриваються дорожніми плитами.

Проектом передбачені первинні засоби пожежогасіння, а також засоби захисту і запобіжні пристрої, які необхідно мати обслуговуючому персоналу для безпечного обслуговування обладнання. Це попереджуючі і забороняючі плакати по техніці безпеки, діелектричні та гумові килимки, безіскровий інструмент із ізолюючими ручками, захисні окуляри, комплекти термозахисного одягу. Для контролю та обміну нафтопродуктів на території АЗС передбачено будинок АЗС. Будинок АЗС забезпечена додатковим виходом, який передбачений в бік протилежний ПРК. Зовні при вході встановлена система для очищення взуття від бруду.. Згідно проведеної ідентифікації об'єкта на предмет віднесення до об'єктів підвищеної небезпеки АЗС віднесено до об'єктів підвищеної небезпеки. Розрахункова частина по ідентифікації проведена в комплекті розділів по техногенній безпеці на об'єкті. Охорона праці і техніка безпеки при будівництві і експлуатації проектного об'єкту забезпечується відповідністю всіх проектних рішень згідно вимог НПАОП 40.1-1.32-01, ДБН А 2.2-3-2004, ПТБ і ПУЕ, які ураховують умови безпеки праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, пожеж і вибухів.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Для забезпечення охорони праці і техніки безпеки проектом передбачено:

використання технічно досконалого обладнання;
розміщення обладнання із забезпеченням його вільного обслуговування;
виконання заземлення елементів електроустановок з нормованою величиною опору і надійною конструкцією.

Пожежна безпека виробництва (будівлі) забезпечується застосуванням електрообладнання із вогнетривких конструкцій, використанням проводів і кабелів з ізоляцією, що не поширює горіння, застосуванням пускової апаратури, яка захищає електричні мережі від струмів короткого замикання з найменшим проміжком відключення і відповідає вимогам селективності, заземленням щитів, електроустановок. Монтаж електрообладнання, електроустаткування і приєднання ліній живлення повинен проводити кваліфікований персонал. Всі струмоведучі частини в середині силової шафи ізолюються і захищені від випадкового дотику.

Враховуючи, що при зливі палива з автотранспортних засобів відбувається виділення пари легко-спалахуючих рідин, що може привести до забруднення тіла та одягу обслуговуючого персоналу, а також виникнення пожежі, проектом передбачається:

тверде покриття площадок і доріг АЗС – верхній шар конструкції виконати в без іскровому виконанні;

застосування герметизованого технологічного обладнання;

обладнання резервуарів пристроями, які виключають проникнення іскри чи полум'я в резервуар в період проведення технологічних операцій зливу і відпуску нафтопродуктів (противибухові пристрої);

застосування устаткування у відповідності з вимогами вибухо-пожбезпеки;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

заземлення електричних частин електричних пристроїв для запобігання розрядів статичного струму;
занулення електроустановок;
виконання блискавкозахисту споруд;
влаштування заземлюючого контуру та антикорозійного захисту підземних резервуарів для палива шляхом установки протекторів типу ПМ-20У.

На вводі електромережі встановлюються пристрої захисного відключення типу РД.

В проекті впроваджені наступні заходи по охороні праці:

- скид забруднених поверхневих стоків через сепаратор нафтопродуктів в міську каналізаційну мережу;
- герметизація випусків систем господарсько-побутової;
- перелив нафтопродуктів тільки закритим способом за допомогою спеціального обладнання на відведених для цього майданчиках, що запобігають проникненню випадкових проливів в ґрунт;
- відпуск пального на майданчику з твердим покриттям, дощоприймачем і захищеним від атмосферних опадів навісом;
- влаштування газонів на вільній від забудови і мощення території;
- влаштування сміттєзбірника контейнерного типу;
- рекультивація земель не виконується;
- розрахунок шкідливих впливів діяльності АЗС приведено в окремому томі „Оцінка впливу на навколишнє середовище об’єкту будівництва”;
- благоустрій території АЗС;
- паливо роздавальні колонки для заправки автомобілів, які мають сертифікат якості та дозволені до застосування Держгірпромнагляд охорони праці України;
- майданчик заправних острівців розташований на 15 см вище проїжджої частини;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

- два виходи з приміщення будівлі АЗС;

асфальтобетонне та бетонне покриття проїздів, проходів та майданчиків заощені фігурними елементами мощення площадки навколо горловин резервуарів, які підняті над проїжджою частиною на 15 см;

відвід дощових та талих вод з території АЗС організовано;

дистанційне управління роздавальними колонками з будівлі АЗС;

безпечні двостінні резервуари з антикорозійним покриттям для прийняття та зберігання палива;

герметизація всіх резервуарів з метою виключення потрапляння випарів нафтопродуктів до повітряного середовища, забезпечення їх дихальними клапанами;

герметизований злив палива із автоцистерн в підземні резервуари через зливні швидкокороз'ємні муфти А-3 Unimat, фільтри, засувки;

подачу палива із резервуарів насосами паливороздавальних колонок по напірним пристроям;

визначення об'єму палива за допомогою електронної системи;

дихальний пристрій для підтримування тиску чи вакууму в резервуарі до визначених позначень;

електрообладнання в вибухобезпечному виконанні;

захист споруд АЗС від прямого опадання блискавки, електростатичної, магнітної індукції, заносу високих потенціалів у відповідності до діючих інструкцій, приєднання автоцистерн до гнучкого заземлюючого пристрою під час зливання нафтопродуктів;

безпечний доступ та зручність обслуговування контролюючої апаратури в технологічних колодязях;

освітлення території АЗС з наставанням темряви;

герметизація введів після прокладки кабелів та труб;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

застосування електрообладнання тільки заводського виготовлення, за виконанням і ступенем захисту, що відповідає умовам навколишнього середовища та укомплектованого пуско-захисними апаратами з вставками відповідними струмам навантажень.

Д1.2. Небезпеки, які можуть виникнути в період обслуговування АЗС.

Д1.2.1. Резервуари.

Резервуари можуть бути причиною:

пожежі (займання складованого або розлитого нафтопродукту);

вибуху (просочення гасу або нафтопродуктів);

забруднення середовища (вилив або випаровування);

Щоб запобігти вище вказаного необхідно:

Отвори на фланцях тримати закритими;

контролювати витоки з резервуарів;

контролювати вузол віддушин в яких встановлені дихальні клапани OPW;

контролювати рівень продукту на протязі завантаження (якісно та кількісно);

слідкувати за виконанням всіх інструкцій по експлуатації.

Д1.2.2. Помпи

При неправильній експлуатації pomp може виникнути пролив нафтопродукту та пожежа. В зв'язку з цим необхідно: слідкувати за виконанням всіх інструкцій по експлуатації заводу-виробника.

Д1.2.3. Вивантаження нафтопродуктів з автоцистерни

При вивантаженні нафтопродуктів з автоцистерни може виникнути небезпека пожежі, вибуху і забруднення навколишнього середовища, вдихання отруйних газів і забруднення робітників нафтопродуктами. Щоб попередити дані випадки приймаються наступні заходи:

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

- робітники, що працюють на відвантаженні легкозаймистих і шкідливих речовин повинні бути ознайомлені з небезпечними властивостями речовин, з якими їм доводиться працювати;

- автоцистерни потрібно ставити так, щоб машина могла швидко від'їхати в разі небезпеки від місця відвантаження на передній передачі;

- заборонити паління і користування відкритим полум'ям;

- не допускати пропусків у місцях з'єднання гнучких шлангів;

- вночі місце вивантаження повинно бути освітлене;

- контролювати рівень рідини в підземних резервуарах рейкою або електронним обліком (перед початком і в кінці відвантаження), щоб не виникло переливів нафтопродукту.

- працюючі повинні бути одягнені згідно правил техніки безпеки при роботі з нафтопродуктами.

У випадку виливу рідин, місце виливу необхідно засипати кварцовим піском або протипожежною піною (у випадку відкритого полум'я) і змити забруднену поверхню струменем води, яку пропускають через сепаратор. Пісок збирається в металічні ящики з щільно закритою кришкою і вивозять на нафтобазу для подальшої переробки. Автоцистерни під час зливу повинні бути приєднані до заземлюючого пристрою. Гнучкий заземлюючий провід повинен бути постійно приєднаний до корпусу автоцистерни і мати на кінці наконечник під болт для приєднання до заземлюючого пристрою.

Д1.2.4. Заправка паливом автотранспортних засобів

При заправці автомашини паливом може виникнути небезпека виникнення пожежі і забруднення середовища. Щоб запобігти цим явищам необхідно:

- заборонити паління і користування відкритим полум'ям;

- двигун автотранспорту повинен бути вимкнений;

- уникати розливів, а місця розливів якнайшвидше ліквідувати.

Д1.2.5. Трубопроводи, прилади та інше обладнання

Неконтрольований випуск нафтопродуктів і газів може виникнути на з'єднуючих місцях, внаслідок чого може виникнути вибухонебезпечна ситуація. Для запобігання цим явищам необхідно:

затягнути з'єднуючі елементи, замінити неякісні деталі, відновити антикорозійні покриття;

заповнити шахти піском до штуцера наливу і рейки;

користуватися одягом виготовленим із бавовняних матеріалів, взуттям на гумовій підошві, стійким до нафтопродуктів і інструментами, що не викликають іскри;

кабельні прямки, лотки, колодязі, розводки трубопроводів і інші місця, де можливе накопичення пари нафтопродуктів, повинні бути засипані піском;

трубопроводи, які входять в операторну через отвори в фундаменти щільно герметизуються.

Д1.3. Небезпечні зони

В небезпечних зонах забороняється :

- вхід ненавченого персоналу і непричетних до роботи осіб;
- вхід без стійкого до нафтопродуктів одягу;
- вхід без ізолюючого протигазу (очистка і перевірка резервуарів);
- установка обладнання і інструментів без атестації;
- робота інструментом, що викликає іскру при ударі;
- паління;
- досягнення концентрацій випарів аерозолю і шкідливих речовин більше допустимих;
- при в'їзді на територію встановити: знак "Висадки пасажирів"; вказівник "Зупинка мототранспорту за 15 м".

На території АЗС присутні наступні вибухонебезпечні зони згідно НПАОП 40.1-1.32-01, п.4.5.2; 4.5.12.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Зона 2

- 3 м. по вертикалі та горизонталі від ПРК та резервуарів палива;
- 5 м. по вертикалі та горизонталі від дихальних клапанів та продувочних свічок, а також для апаратів для аварійного викиду газів з ємкостей.

Д1.4. Особливі технічні вимоги за доглядом на АЗС

Догляд за установкою означає обслуговування і утримання в такому стані, щоб вона була технічно підготовлена для нормальної і безпечної експлуатації. В кожній зміні необхідно проводити огляд сталевих труб, гнучких труб, запірної арматури, фільтрів сіток і сепараторних вкладних частин, вентилів і іншого обладнання і вести журнал в якому проводяться відповідні записи. В приміщенні будинку АЗС передбачити наявність медичної аптечки по ГОСТ23267-78, з усім необхідним для надання першої невідкладної медичної допомоги, а саме:

- індивідуальний перев'язочний пакет -5 шт.
- бинт марлевий стерильний -10 шт.
- салфетки марлеві -5 пак.
- вата -5 пак.
- вата -100 г.
- настойка йоду -50 г.
- валер'янові каплі -50 г.
- нашатирний спирт -10 г.
- кришталі марганцевого калію -50 г.
- сода питна -30 г.
- борна кислота -1 пак.
- лейкопластир

При можливих опіках різного ступеню необхідно накласти стерильну пов'язку. Забороняється обробляти опіки будь-якими мазями. При отруєнні парами бензину потерпілого необхідно терміново вивести на свіже повітря та звільнити від стиснення спецодягу. При втраті свідомості потерпілим, до появи лікаря необхідно робити і штучне дихання. При попаданні бензину в очі їх необхідне промити теплою водою, користуючись стерильним бинтом чи ватою. Адміністрація АЗС зобов'язана забезпечувати працюючий персонал засобами індивідуального захисту згідно НПАОП-0.00-4.26-96. "Положення про порядок забезпечення працівників одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами спеціального захисту", та тимчасових типових норм безкоштовної видачі спецодягу та спецвзуття. Персонал АЗС повинен бути забезпечений:

одним костюмом з термозахисної тканини "НОМЕКС" з терміном носіння 12 міс.;

парою шкіряних черевиків на термін 12 місяців;

рукавицями комбінованими на термін 3 місяці;

курткою бавовняною на утепленій прокладці на термін 36 місяців.

Також повинні бути придбані для захисту органів дихання - респіратори та противогази фільтруючі, що сертифіковані на території України. Робочі місця повинні бути забезпечені відповідними попереджувачими надписами. Для запобігання від механічного пошкодження ПРК автотранспортом з фронтальної сторони острівця та збоку острівця передбачені колесовідбійні бруси.

Вловлений в процесі очищення осад відноситься до 4 класу небезпечності, не вимагає спеціальних заходів по його зберіганню і вивозиться на нафтобазу або в місця погоджені з СЕС.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Д1.5. Безпека руху

Для підвищення безпеки руху передбачено виконання таких заходів:

обладнання дороги знаками і інформаційними щитами;

виконання розмітки смуг руху;

для переходу пасажирів на ділянці АЗС влаштована пішохідна доріжка;

Д1.6. Аналіз небезпечної речовини

Д1.6.1. Аналіз небезпечності бензину

Небезпеки об'єкту обстеження обумовлені присутністю всередині обладнання та трубопроводів дизельного палива і бензину у газоподібному та рідкому стані.

Бензин (ДСТУ 4839:2007 Бензини автомобільні підвищеної якості Технічні умови) при нормальних умовах (температура 25°C і атмосферний тиск) являє собою прозору рідину з характерним запахом. Бензин є продуктом переробки сирової нафти шляхом перегонки, прямого чи каталітичного крекінгу і являють собою суміш вуглеводнів і органічних спиртів. Температура кипіння (перегонки) бензину не має фіксованого значення і визначається по температурі кипіння фракцій. Питома вага бензинів тим більша, чим вища температура їх кипіння і знаходиться у межах від 0,720 до 0,775 кг/дм³.

Д1.6.2. Вибухопожежонебезпечні властивості бензину

Бензин являє собою легкозаймисту особливо небезпечну горючу рідину та відноситься до особливо небезпечних речовин, які здатні створювати з повітрям вибухонебезпечні суміші при нормальних умовах (група вибухопожежонебезпеки – 1).

При горінні бензину в місткостях, або у випадку загоряння розливів здійснюється прогрів маси бензину в глибину з утворенням гомотермічного шару, що зростає зі швидкістю 0,7 м/год.; температура 80 – 100°C. Температура полум'я при горінні бензину складає 1 200°C.

Бензин зберігається в підземних резервуарах при температурі оточуючого середовища та нормальному атмосферному тиску. Таким чином, у випадку порушення герметичності резервуарів або трубопроводів бензин поглинається ґрунтом, що в значній мірі заважає його випару та обмежує зону розповсюдження розливу. У випадку масового розливу (викиду) з автоцистерн бензин потрапляє в умови природного випаровування.

Пари бензину важчі за повітря. Тому існує імовірність утворення над розливом вибухонебезпечної суміші парів бензину з повітрям.

Імовірність вибуху над розливом залежить від тривалості випару бензину з моменту розливу до виникнення ініціатора вибуху (пожежі).

Не виключено також займання суміші парів бензину з повітрям без вибуху. У такому випадку небезпеку несе в собі спалах суміші парів бензину з повітрям над розливом. Під час спалаху горюча пароповітряна суміш розширюється. При цьому створюється ударна хвиля фронту палаючої хмари. У результаті, при стаціонарному горінні парів бензину над розливом, вступає в силу чинник небезпеки теплового випромінювання, яке діє у напрямку радіусів від умовного центру пожежі і зі збільшенням відстані від умовного центру слабшає. У межах відстані небезпечної близькості до пожежі випромінювання може призвести до опіків різного ступеня та загорання різних предметів, що саме по собі призводить до розповсюдження пожежі та ускладнення аварійної обстановки.

Д1.6.3.Токсичні властивості бензину. Вплив бензину на організм людини

Клас небезпеки бензинів за ГОСТ 12.1 007:

у разі інгаляційного впливу – 3 (речовини помірнонебезпечні);

у разі потрапляння в шлунок – 4 (речовини малонебезпечні);

у разі потрапляння на шкіру – 3 (речовини помірнонебезпечні).

ГДК бензину у воді об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового використання згідно з вимогами СанПиН 4630 становить 0,1 мг/л, III клас небезпеки.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

В атмосферному повітрі населених пунктів ГДК бензину (нафтового, низькосірчистого у перерахунку на вуглець) становить максимально: разова – 5,0 мг/м³, середньодобова – 1,5 мг/м³. Згідно з ДСП 201 – 4 клас небезпеки.

Контроль повітря робочої зони під час роботи з бензинами провадиться на наявність парів вуглеводнів (ГДК=300 мг/м³, 4 клас небезпеки згідно з ДБН 12.1.005 95), бензину (ГДК=100 мг/м³, 4 клас небезпеки згідно з ДБН 12.1.005 95), оксиду вуглецю (ГДК=20 мг/м³, 4 клас небезпеки згідно з ДБН 12.1.005 95).

При використанні бензину в якості палива отруєння відбувається рідко.

Гострі, важкі та смертельні випадки спостерігаються під час виконання газонебезпечних робіт (очищення місткостей, переливання бензину).

Бензини мають слабо виражений кумулятивний та інгаляційний вплив, зумовлюють помірне подразнення шкіри (інтенсивністю в 1 бал) та сухість шкіри, подразнюють слизові оболонки. Бензини мають незначний алергенний і подразнювальний вплив, слабку резорбтивну здатність.

Наявність бензинів у питній воді недопустиме, її визначають за наявності райдужної олійної плівки на поверхні води. Пари бензину мають наркотичну дію на організм людини. Повторні дії парів бензину викликають функціональні зміни вегетативної нервової системи, як під час дії, так і після неї. Отруйна дія парів бензину підсилюється при підвищенні температури оточуючого повітря.

При помірних концентраціях парів бензину в повітрі отруєння відчувається суб'єктивно (головний біль, серцебиття, слабкість, психічне збудження), а потім призводить до втрати свідомості. Об'єктивні симптоми отруєння – м'язові судоми, дрижання витягнутих рук, язика, повік. У важких випадках отруєння можливі дуже сильні судоми, збільшується печінка, з'являється кашель, послаблюється дихання. Більшою чутливістю до токсикологічної дії бензину відзначаються діти. Люди, які хворіють на гіпертонію або гіпотонію, отримують більш важкі отруєння, ніж інші при

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

рівних умовах. Вдихання парів бензину особливо шкодить особам, що хворіють на функціональні неврози, туберкульоз, базедову хворобу, серцево-судинні розлади.

При дуже високих концентраціях можливі миттєві отруєння з втратою свідомості. Якщо при цьому людина, що постраждала, залишається в отруєній зоні з отруєною атмосферою, настає смерть. Концентрації парів бензину у межах 35 – 40 мг/дм³ небезпечні для життя людини при вдиханні протягом 5 хвилин. Порогова концентрація парів бензину, яке змінює час розвитку м'язового напруження, складає 0,5 – 2,0 мг/дм³ при вдиханні протягом 40 хвилин.

Враховуючи випаровуваність бензину, його температуру випаровування та можливі маси розливів, утворення токсичної хвилі парів бензину мало імовірно.

Д1. 7. Аналіз небезпечності дизельного палива

Д1.7.1. Хімічні та фізичні властивості дизельного палива

Дизельне паливо (ДП) (ДСТУ 4840:2007 Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови) при нормальних умовах (температура 25°C і атмосферний тиск) являє собою прозору олійно-подібну рідину жовтуватого кольору з слабким запахом. Середня молекулярна вага складає 250 – 300 вуглецевих одиниць.

За вмістом сірки дизельні палива ділять на два види:

I – вміст сірки не більше ніж 10 мг/кг;

II – вміст сірки не більше ніж 50 мг/кг.

Залежно від умов використання встановлюють такі марки та класи дизельного палива.

Для експлуатування в умовах помірного клімату:

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

марка А – гранична температура фільтрованості не вище ніж 5°C;
марка В – гранична температура фільтрованості не вище ніж 0°C;
марка С – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 5°C;
марка D – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 10°C;
марка Е – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 15°C;
марка F – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 20°C.

Для експлуатування в умовах арктичного клімату:

клас 0 – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 20°C;
клас 1 – гранична температура фільтрованості не вище ніж мінус 26°C.

За своїм хімічним складом ДП являє собою суміш, яка складається з: 40% граничних, 45% неграничних і 13% ароматичних вуглеводнів. Зміст домішок сірки не перевищує 0,95%, асфальтенів – 0,1%, фенолів – 0,5%. Зміст розчинних кисню та азоту не перевищує 1,01%.

Д1.7.2. Вибухопожежонебезпечні властивості дизельного палива

Дизельне паливо (ДП) являє собою горючу рідину (ГР). Температура кипіння складає 264 – 310 °C.

ДП зберігається в підземних резервуарах при температурі оточуючого середовища та нормальному атмосферному тиску. Таким чином, у випадку порушення герметичності резервуарів або трубопроводів ДП поглинається ґрунтом, що в значній мірі заважає його випару та обмежує зону розповсюдження розливу.

У випадку масового розливу (викиду) з автоцистерн ДП потрапляє в умови природного випару. Теплота згоряння ДП дозволяє підтримувати безперервне горіння парів над розливом. Вибух суміші парів ДП з повітрям мало імовірний.

Д1.7.3.Токсичні властивості дизельного палива

Клас небезпеки дизельного палива по ГОСТ 12.1.007:

у разі інгаляційного впливу – 4 (речовини малонебезпечні);

у разі потрапляння в шлунок – 4 (речовини малонебезпечні);

у разі потрапляння на шкіру – 4 (речовини малонебезпечні).

Пари дизельного палива мають слабкий запах; вони важчі за повітря. В зв'язку з низькою летючістю ДП важкі гострі отруєння малоімовірні. Вдихання насичених парів ДП протягом 1 – 1,5 хвилин викликає легку нудоту, тривалий головний біль. Дія ДП на шкіру має вигляд подразнення. При потраплянні до очей викликає різкий кон'юнктивіт та каратит. Враховуючи випар ДП, його температуру випару та можливі маси розливів, утворення токсичної хвилі парів ДП практично малоімовірно.

В подальшому виконуються тільки для бензину, як для більш вибухопожежонебезпечного виду палива, що знаходиться на АЗС.

Д1.8. Інженерні рішення по усуненню небезпечних та шкідливих факторів.

Д1.8.2. Безпека при обслуговуванні резервуарів пального.

Існуючі підземні резервуари для нафтопродуктів відносяться до третьої групи підкатегорії III А в, загальною місткістю з паливом 100 м3.

На кожний резервуар повинна бути складена технологічна карта з позначенням номеру резервуару, його типу, призначення, максимального рівня наповнення, мінімального залишку, швидкості наповнення та випорожнення. Технічне обслуговування резервуарів повинно проводитись згідно графіку.

У процесі експлуатації резервуарів необхідно здійснювати постійний контроль за справністю дихальних клапанів та вогнезапобіжників, наявністю мідних стрічок на стиках металевих конструкцій щоб виключити іскроутворення; в зимовий період очищувати дихальні клапани та кришки від льоду.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Під час огляду технологічних колодязів і люків при відбиранні проб або замірів рівня пального, слід застосовувати пристосування та інструменти, які виключають іскроутворення. Замірювання рівня, та відбирання проб слід проводити у світлий час доби. Неприпустимо виконувати їх під час грози, та в момент зливу пального.

До початку зливу пального необхідно виконати зовнішній огляд автомобіля, пересвідчитися в справності заземлення іскрогасника та інших захисних пристроїв автоцистерни, та наявності первинних засобів пожежогасіння. Зливні горловини та трубопроводи повинні піддаватися регулярному планово-попереджувальному ремонту.

Д1.8.3. Вимоги безпеки під час відпуску пального

Під час заправлення на АЗС слід дотримуватись таких вимог:

мотоцикли подаються до ПРК з непрацюючим двигуном, пуск та вимикання яких мають здійснюватись на відстані не менше 15м від ПРК, а автомобілі - своїм ходом, з наступним вимиканням двигунів до початку процесу заправлення;

нафтопродукти відпускати безпосередньо в бензобаки, або в металеві каністри власників індивідуального автотранспорту. Забороняється відпускати пальне в скляний посуд чи виготовлений з поліетилену;

облиті палим частини автомобіля необхідно насухо протерти до моменту пуску

двигуна; випадково розлиті на землю нафтопродукти необхідно ліквідувати (див. розділ 8.4).

Д1.8.4. Організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Керівник АЗС повинен визначити обов'язки персоналу, та призначити відповідальних щодо забезпечення пожежної безпеки та утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Інструкцією повинен бути встановлений протипожежний режим, у тому числі визначені:

місце паління та застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;

порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);

правила проїзду та стоянки транспортних засобів;

порядок відключення від мережі електрообладнання в разі пожежі;

порядок організації обслуговування наявних тех. засобів протипожежного захисту дії працівників у разі виявлення пожежі.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, протипожежного інструктажу і перевірки знань з питань пожежної безпеки, забороняється.

Д1.8.5. Вимоги пожежної безпеки до території АЗС

Територія повинна постійно утримуватися в чистоті, систематично очищатися від сміття та опалого листя. Доступ до пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння має бути завжди вільними, узимку очищатися від снігу.

Зовнішнє освітлення (40Лк) забезпечує швидке знаходження пожежного інвентарю.

Евакуаційні шляхи із приміщень будинку АЗС повинні утримуватися вільними, нічим не захащуватися.

Повинні бути вивішені на видних місцях плакати, які містять обов'язки водія під час заправлення автотранспорту, а також інструкції про заходи пожежної безпеки.

3.8.6. Заходи по захисту від шуму

Для зниження рівня шуму проектом передбачено:

розміщення технологічного обладнання АЗС в глибині виділеної ділянки;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

використання сучасного малошумного технологічного обладнання;
в складі конструкції зовнішніх огорожуючих конструкцій використання ефективного термо - звукоізолятора (жорсткі мінераловатні плити);

Д1.8.7. Охорона навколишнього середовища

В заходи по охороні навколишніх земель і середовища входять:

Замовнику заключити договір з ліцензованою організацією на утилізацію відходів нафтопродуктів на очисних спорудах стічних вод - сепаратор нафтопродуктів.

Герметизація випусків систем побутової та виробничої каналізації;

Відвід дощових та талих вод з ділянки АЗС закритим методом.

Застосування бетонного та асфальтобетонного покриття під'їзних автомобільних шляхів та пішохідних доріжок і площадок.

Влаштування сміттєзбірника контейнерного типу.

Розрахунок шкідливих впливів діяльності АЗС приведено в томі 3 „Оцінка впливу на навколишнє середовище об'єктів будівництва”.

Замазучені душові стоки, осад утилізуються на ліцензованих підприємствах згідно договору, який зобов'язаний заключити замовник.

Максимальне озеленення вільної від забудови території.

Договори та угоди про прийом та утилізацію відходів виробництва укладаються на період здачі об'єкта в експлуатацію. Основним джерелом забруднення навколишнього середовища на території АЗС являється:

- пари бензини, що викидаються в атмосферу під час завантаження резервуарів та заправці автомобілів;

- випадкові аварійні виливи нафтопродуктів, а також можливі виливи через нещільності запірної арматури, фланців, муфтових з'єднань, зварних стиків, виливи з причин корозійних пошкоджень.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

Щоб запобігти цим явищам необхідно:

- для зменшення випарів нафтопродуктів підтримувати в технічній справності резервуари палива, технологічне обладнання забезпечивши їх герметичність;

- відрегулювати дихальні клапани на заданий надлишковий тиск і вакуум;

- герметично закривати зливне і замірне обладнання, люки оглядових і зливних

колодязів після зливу нафтопродуктів, отвори для заміру рівня нафтопродукту;

- злив нафтопродуктів з автоцистерн в підземні резервуари виконувати тільки з герметичними муфтами;

- при можливому виливі нафтопродуктів для запобігання їх проникнення в ґрунт в місцях заправки автотранспорту, зливу нафтопродуктів, передбачено покриття з бетонних елементів (ФЕМ).

Охорона ґрунтів та ґрунтових вод забезпечує в першу чергу підземні резервуари для палива з подвійною оболонкою. За допомогою приладів здійснюється постійний нагляд за герметичністю між двома стінками резервуара, що дозволяє своєчасно виявити можливий дефект резервуара і запобігти витoku палива. Ґрунти також захищають сучасне дорожнє покриття і каналізація. Дощові води збираються окремо з чистого дорожнього покриття і з даху навісу і окремо з дорожнього покриття, яке може бути забруднене нафтопродуктами. Випадково пролитий нафтопродукт повинен бути негайно ліквідований. Забруднені бетонні, асфальтобетонні поверхні, обладнання, інструменти і інвентар підлягають очищенню від нафтопродуктів. Матеріали, що застосовуються для очистки повинні бути знешкоджені.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

Заключною фазою реконструкції АЗС являється проведення робіт по благоустрою і озелененню території, завдяки яким споруда повинна вписатися в навколишнє середовище, а насадження дерев та кущів буде сприяти зменшенню шумового та порохового навантаження від магістральної вулиці.

Періодично проводити відомчий лабораторний контроль за станом забруднення атмосферного повітря та рівня шуму на СЗЗ об'єкта.

Д1.8.8. Захист від корозії.

Антикорозійний захист будівельних конструкцій повинен виконуватись у відповідності до вимог ДСТУ Б.В.2.6-145:2010 „Захист будівельних конструкцій від корозії”. Захист сталевих трубопроводів різного призначення і підземних резервуарів здійснюється шляхом ретельної ізоляції у відповідності з вказівками, приведеними в основних комплектах робочих креслень. Марки кабелів вибрано з врахуванням агресивності середовища і спеціального захисту не потребують.

Висновками інженерно-геологічних досліджень встановлено невисоку корозійну активність ґрунтів та відсутність блукаючих струмів на виділеній ділянці, в зв'язку з чим додаткова катодна поляризація проектом не передбачається. Разом з тим враховано, що катодний захист може активізувати корозію сусідніх незахищених металевих комунікацій і тому його використання недоцільне.

Д1.8.9. Загальні вимоги техніки безпеки до підготовки і змісту території будівельного майданчика

Організація будівельного майданчика (розташування тимчасових і постійних доріг, мереж електро- і водопостачання, кранів, механізованих установок, складських площадок, санітарно-побутових приміщень) повинна відповідати будгенплану.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Будівельний майданчик у населених чи місцях на території діючих підприємств повинний бути обгороджений. Якщо будівельний майданчик на діючому промисловому підприємстві відгородити неможливо, границі її позначають відповідними знаками і написами. Розташування і конструкція огороження вказуються в проекті провадження робіт.

У ненаселених пунктах дозволяється влаштовувати дротові огороження. Споруджувані об'єкти, розташовані уздовж вулиць, проїздів і проходів загального користування, відгороджуються суцільним забором висотою не менш 2м. Забір, установлюваний на відстані менш 10м від споруджуваного об'єкта, обладнається захисним козирком над пішохідною доріжкою під кутом 20° до обрію. Товщина дощок захисного козирка повинна бути не менш 40мм. Захисний козирок обрамляється бортовою дошкою висотою 15ти, що утримує матеріали, що падають на край козирка. Ширина козирка по горизонтальній проекції приймається не менш 1,25м. У зимовий час козирки повинні очищатися від снігу і полою.

У підготовчий період будівельний майданчик повинний плануватися так, щоб мався відвід поверхневих вод за її межі.

До початку будівництва на площадці споруджують під'їзні колії і внутрібудівельні дороги, що забезпечують зручні під'їзди і проїзди транспортних машин з матеріалами і конструкціями. Як правило, на будівельному майданчику влаштовуються наскрізні дороги зі спеціальними розширеннями для розвантаження транспорту.

Ширина проїзної частини дороги повинна бути 6 м при русі в двох напрямках. Радіус заокруглення автомобільних доріг повинний бути не менш 10, а при русі панелевозів — не менш 12 м.

На під'їздах і на самому будівельному майданчику встановлюють необхідні дорожні знаки, обладнають і позначають безпечні проходи для пішоходів. Колодязі і шурфи повинні бути закриті міцними і стійко покладеними щитами, а траншеї і котловани обгороджені добре видимими в денний і нічний час огороженнями

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

висотою 1 м.

У місцях перетинання автомобільних доріг з рейковими шляхами влаштовують переїзди з покриттям, покладеним у рівень з голівками рейок. Подовжній ухил автомобільних доріг при підході їх до переїздів не повинний перевищувати 0,05.

Переїзди варто обладнати світловою сигналізацією, а при інтенсивному залізничному русі - шлагбаумами. Рух через залізничні коли в інших місцях забороняється.

Для забезпечення безпеки провадження робіт у темний час доби всі місця можливого виконання робіт повинні висвітлюватися відповідно до СН-81-70. При необхідності влаштовують також аварійне й охоронне висвітлення. Освітленість території будівельного майданчика повинна б\ти не менш 2 Лк, при виконанні кранових і такелажних робіт — не менш 10, при виробництві цегельної кладки, бетонуванні і монтажі конструкцій — не менш 25, а на штукатурних і малярських роботах — не менш 50 Лк.

Територію будівництва висвітлюють прожекторами типу ПЗ, ПЗС установлюваними на конструктивних елементах споруджуваних будинків стаціонарних металевих чи дерев'яних опорах.

Для додаткового висвітлення місць провадження робіт застосовують інвентарні переносні прожекторні вишки. Прожектори розташовують на такій висоті, щоб вони не засліплювали працюючих. Усі переносні пристрої варто підключати шланговими кабелями (типу КРПГ, ГРШС) чи гнучкими багатожильними проводами типу ПРГ у гумових шлангах. Освітлювальні установки підлягають обов'язковому заземленню.

Небезпечні зони в будівництві можуть бути стабільними і рухомими, їхня наявність зв'язана з застосуванням будівельних машин і механізмів, засобів механізації, транспортними і навантажувальна -розвантажувальними роботами.

Стабільні небезпечні зони повинні мати стаціонарні огороження висотою 1 м, установлювані на час виконання визначених чи робіт на період будівництва.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Для рухливих небезпечних зон і ділянок у період їхнього функціонування необхідно влаштовувати переставні чи огороження охороняти їхніми сигнальниками.

Небезпечними зонами вважаються: для кранів - границі дії крана, а також зона кранових шляхів; для тимчасових енергетичних мереж - простір, у межах якого робітник може торкнутися проводів установлюваними чи конструкціями переносними довгомірними матеріалами; для ділянок земельних робіт - призма обвалення ґрунту, границі глибоких котлованів, зони роботи землерийних машин; для складів і складських площадок - зони складування матеріалів і конструкцій; для транспортних шляхів - зони і ділянки доріг з інтенсивним рухом транспорту, небезпечними їхніми перетинаннями; для робіт, виконуваних на висоті, -зона по периметрі споруджуваного будинку шириною не менш 7 м при його висоті до 20 м і не менш 10 м при його висоті до 100 м. При більшій висоті будинку небезпечна зона визначається проектом провадження робіт.

Огороження небезпечних зон виконується зі стійок висотою 1 м і двох рядів горизонтальних елементів. Фарбування огорожень виробляється за ДСТ 12.4.026-76 у виді які чередуються похилих під кутом 45-60° чи прямих (вертикальних чи горизонтальних) смуг жовтий сигнальний і чорний кольори; співвідношення ширини смуг 1:1.

Проїзди, проходи, кранові шляхи, вантажно-розвантажувальні площадки і робочі місця необхідно регулярно очищати від будівельного сміття і не захаращувати; у зимовий час очищати від снігу і льоду, дороги посипати піском, чи шлаком золою, а в літню пору поливати водою. У місцях переходу через канави і траншеї глибиною більш 1 м, а також для проходу до робочих місць, де це необхідно за умовами роботи, повинні бути улаштовані перехідні містки чи ходи шириною не менш 0,6 м із поручнями висотою 1 м.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докum.	Підп.	Дата		

На всіх ділянках будівництва, де це потрібно за умовами роботи, в устаткуванні, машин і механізмів і в інших небезпечних місцях повинні бути вивішені добре видимі, а в нічний час доби освітлювані попереджувальні і вказівні чи написи знаки безпеки, плакати й інструкції з техніки безпеки.

Д1.8.10. Розрахунок небезпечних зон.

Границі небезпечних зон, у межах яких можливе виникнення небезпеки в зв'язку з падінням предметів, приймається згідно СНІП Ш-4-80.

У ряді випадків потрібно спеціальний розрахунок границь небезпечних зон з урахуванням впливу всіх можливих факторів. Границя небезпечної зони, м, що виникає при падінні предметів поблизу споруджуваного будинку, може бути визначена по формулі, запропонованої ЦНИИОМТП :

$$S = \frac{A}{m \cdot g} (20H + 0,235H^2) + V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}},$$

де A - ефективна площа поперечного переріза падаючого предмета, м' (визначається як середнє арифметичне з двох значень площ найбільшого і найменшого перетину);

m - маса падаючого предмета, кг;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

H - висота падіння, м;

V_0 - горизонтальна складова швидкості падіння предмета, м/с.

При визначенні розмірів небезпечної зони, що виникає від можливого падіння конструкції при переміщенні краном, можна скористатися наступною формулою:

$$S_k = \sqrt{h[m(1 - \cos\varphi)n]},$$

де S_k - гранично можливий відліт конструкції убік від первісного положення її центра ваги при можливості вільного падіння, м;

m - довжина стропа, м;

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

φ - кут між вертикаллю і стропом, град;

n - половина довжини конструкції, м;

h - висота підйому конструкції над рівнем землі в процесі монтажу, м.

Визначити границю небезпечної зони при монтажі конструкцій масою 3 т на висоту 10 м при вильоті стріли $K = 12$ м і кутової швидкості обертання стріли

$$\omega = 0,1 \text{ c}^{-1}.$$

Відстань можливого відльоту вантажу по формулі:

$$S_{kp} = 0,32 \omega R \sqrt{h},$$

де: ω - кутова швидкість обертання стріли c^{-1} ;

$$S_{kp} = 0,32 \cdot 0,1 \cdot 12 \sqrt{10} = 1,4 \text{ м}.$$

Вітер і парусність вантажу можуть значно збільшити його відліт, тому згідно СНИП ІІ-4-80, $S = 7,0$ м (див. табл. 3.1). У результаті приймаємо границю небезпечної зони, рівну 7,0 м.

Границю небезпечної зони поблизу рухаються частин і робочих органів приймають у межах 5 м, якщо інші підвищені вимоги відсутні в чи паспорті інструкції заводу-виготовлювача.

Границі небезпечної роботи поблизу вертикального підйомника, що працює на будинку висотою до 20 м, приймається не менш 5 м від осі підйомника.

У місцях проходження тимчасових електричних мереж небезпечну зону визначають простором, у межах якого робітник може торкнутися проводів монтуємих довгомірними деталями, тобто враховують розмір максимально довгої деталі плюс 1 м. Відстань безпечного наближення до ліній електропередачі, що проходить через територію будівельного майданчика, встановлюють у залежності від напруги в мережі: до 20 кВ - 10 м, до 35 кВ - 15, в обидва боки від крайніх проводів. У цій зоні не дозволяється вести роботи, складувати матеріали, розміщати тимчасові будинки і спорудження без узгодження з організацією, що експлуатує цю лінію, і без наряду-допуску.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		

Границі небезпечної зони поблизу підшви виїмки у випадку відсутності привантажній ферми можуть бути встановлені по наближеній залежності:

$$S_b = 1,2ha + 1$$

де: h - глибина виїмки, м;

a - коефіцієнт закладення укусу.

Небезпечні зони графічно відбиваються в будівельних генеральних планах, схемах ведення робіт технологічних карт, у картах трудових процесів. У пояснювальній записці в обов'язковому порядку даються вказівки по огороженню й охороні цих зон, приводяться конструктивні рішення пристроїв, що обгороджують.

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

Література до розділу

1. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві».
2. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
3. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
4. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей / За ред. В. В. Сафонова.– Київ: Основа, 2020.– 480 с.
5. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
6. Ярошевська В. М., Чабан В.Й. Охорона праці в будівельній галузі: Навч. посіб. - Рівне: НУВГП, 2005. - 313 с.
7. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.
8. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах».

					ДМКВ 2424 ПЗ	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		