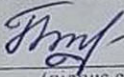
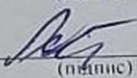
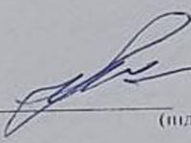


Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

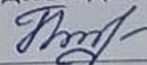
Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Розрахунок конструкції сталеві ферми покрівлі магазину
продовольчих та непродовольчих товарів у складі торговельного комплексу за
адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80 г»
за освітньою програмою: «Промислове і цивільне будівництво»
зі спеціальності: «192 Будівництво та цивільна інженерія»
Виконав: студент групи «ПБ1911»

	 (підпис студента)	/Ольга ПОЛОЖЕЧКО/ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
Керівник:	 (підпис)	/доц. Андрій НЕТЕСА / (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
Нормоконтролер:	 (підпис)	/доц. Андрій НЕТЕСА / (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
Консультанти:		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	 (підпис)	/ доц. Юрій ЗАЯЦЬ / (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
(назва розділу)		
(назва розділу)	// (підпис)	(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
(назва розділу)	// (підпис)	(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
(назва розділу)	// (підпис)	(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Дніпро – 2023 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty «Construction, architecture and infrastructure»

Department «Construction production and geodesy»

Explanatory Note
to Bachelor's Thesis

on the topic: «Calculation of the structure of the steel truss of the roof of the store
of food and non-food goods as part of the shopping complex at the address:
Dnipropetrovsk region, Kryvyi Rih, str. Dniprovske Shosse, 80 g»

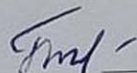
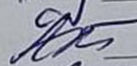
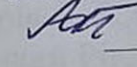
according to educational curriculum «Industrial and Civil Engineering»
in the Speciality: «192 Building and Civil Engineering»

Done by the student of the group

ПБ1911:

Scientific Supervisor:

Normative controller:

 /Olha POLOZHECHKO/
 /Andriy NETESA/
 / Andriy NETESA /

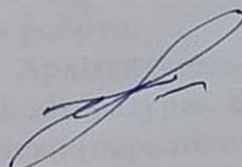
Supervisors
Occupational health and
safety in emergency
situations

(Chapter title heading)

(Chapter title heading)

(Chapter title heading)

(Chapter title heading)



/ Ph.D. Yuriy ZYATS/

(position, name, surname)

//

(position, name, surname)

//

(position, name, surname)

//

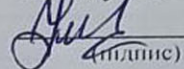
(position, name, surname)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
Кафедра: «Будівельне виробництво та геодезія»
Рівень вищої освіти: бакалавр
Освітня програма: «Промислове і цивільне будівництво»
Спеціальність: «192 Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

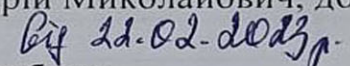
 /Наталія НІКІФОРОВА/
(підпис)

Дата 22.02.2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
студенту Положечко Ольга Юріївна

1. Тема роботи: «Розрахунок конструкції сталеві ферми покрівлі магазину
продовольчих та непродовольчих товарів у складі торговельного комплексу з
адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80 г»

Керівник роботи: Нетеса Андрій Миколайович, доцент
затверджені наказом № 71-К  22.02.2024 р.

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Архітектурно-конструктивні креслення будівлі
нормативно-правові документи, літературні, електронні і періодичні джерела

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

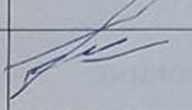
4.1 Аналітична частина: Архітектурно-конструктивні креслення будівлі
Загальна характеристика об'єкта.

4.2 Основна частина: розрахунок навантаження на ферму та колони у
програмному комплексі ПК ЛПА10. Підбір перерізів ферми.

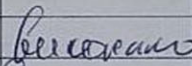
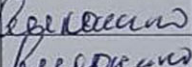
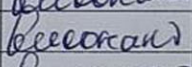
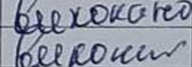
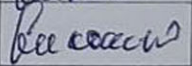
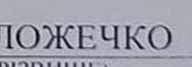
4.3 Охорона праці: Вимоги безпеки під час монтажу металевих конструкцій

5. Перелік графічного матеріалу.

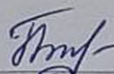
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Охорона праці та безпека в надзвичайних умовах	Заяць Ю.Л., доцент		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-конструктивний розділ	17.04-01.05	
2	Конструктивний розділ	01.05-22.05	
3	Технологічний розділ	22.05-01.06	
4	Охорона праці	01.06-09.06	
5	Виконання графічної частини	10.06-18.06	
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	23.06.2023	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	28.06.2023	

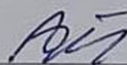
Студент


(підпис)

Ольга ПОЛОЖЕЧКО

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи


(підпис)

доц. Андрій НЕТЕСА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

72 с., 25 рис., 8 табл., 2 додатки, 34 джерела.

Дослідження проводилось Положечко Ольгою Юріівною, дипломний керівник Нетеса Андрій Миколайович. Бакалаврська робота на тему «Розрахунок конструкції сталеві ферми покрівлі магазину продовольчих та непродовольчих товарів у складі торгівельного комплексу за адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80 г».

Об'єктом дослідження: сталева кроквяна ферма.

Мета дослідження: підбір нових перерізів кроквяної ферми за допомогою програмного комплексу «ПК ЛІРА 10» та уніфікація елементів ферми. По отриманим даним проводиться порівняння підібраних та уніфікованих перерізів.

Результати роботи: заощадження сталі за рахунок використання нових та уніфікованих перерізів елементів ферми.

Ключові слова: ФЕРМА, МЕТАЛ, ПЕРЕРІЗИ, ПРОФІЛІ, МАСА, УНІФІКАЦІЯ.

ЗМІСТ

Оглавление

ВСТУП	7
1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	11
1.1 Об'ємно-планувальне рішення [10]	11
1.2 Опис функціонально планувального рішення [10]	12
1.3 Архітектурно-конструктивні рішення [10]	14
1.4 Геологія [12]	14
1.5 Конструктивні рішення [10].....	16
2 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ. ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ НА ФЕРМУ ТА КОЛОНИ.ПІДБІР ПРОФІЛІВ ФЕРМИ)	18
2.1 Вибір параметрів рами.....	18
2.2 Розрахунок просторової рами в ПК Ліра	19
2.3 Підбір нових профілів ферми. Розрахунок масових параметрів	23
2.4 Уніфікація елементів ферми.....	25
3 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ ПЕРЕКРИТТЯ	29
3.1 Визначення параметрів стрілового крану	29
3.2 Розміщення самохідного стрілового крану	33
3.3 Правила та обов'язки машиніста при роботі самохідним стріловим краном	36
3.4 Порядок дій при монтажі ферми	40
3.5 Приймальний контроль якості	44
3.6 Правила роботи та обов'язки стропальника	45
3.7 Знакова сигналізація стрілового крану	52
3.8 Складування конструкцій, виробів та матеріалів на будівельному майданчику	54
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	57
ДОДАТОК А.....	67
ДОДАТОК Б.	69
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	70

ВСТУП

У сфері будівництва металеві конструкції почали використовувати ще з середини 19 століття, проте найбільш широке поширення вони отримали порівняно недавно. Сучасні сталеві будівлі користуються колосальною популярністю завдяки простому монтажу, прийнятній вартості матеріалу і надійності. Металеві конструкції використовуються в багатьох областях: для створення виставкових і торгових комплексів, житлової забудови, складів, цехів, комерційних, господарських і спортивних об'єктів. [8].

Особливість металоконструкцій полягає в тому, що приміщення з такого матеріалу легко монтувати, демонтувати, а також замінювати деякі конструкції, додавати нові або прибирати. [1]

Будинки з металоконструкцій зводяться дуже швидко. Однією з причин цього є відсутність процесу набору міцності після монтажу, у порівнянні із залізобетонними конструкціями. [13]

Будови з металоконструкцій мають свої переваги та недоліки.

Переваги використання металокострукцій:

а) невелика відносна вага, що дозволяє знизити загальну масу металоконструкції, а також зменшити навантаження на фундамент;

б) надійність. Висока надійність і прогнозованість роботи металу під навантаженням забезпечується завдяки однорідності, ізотропності і цілісності матеріалу;

в) непроникність. Такий матеріал, як метал, є абсолютно непроникним ні для газів, ні для води. Дана властивість обумовлена дуже високим рівнем щільності металів. Щоб з'єднання конструкцій з металу також володіли непроникністю, застосовують зварювання. Цю властивість широко використовують у виготовленні резервуарів, трубопроводів, тощо;

г) простота в ремонті. Конструкції з металу абсолютно не складно посилювати, надавати їм підвищену щільність або накладати латки на ділянки, які зазнали корозії. Якість всіх ремонтних робіт забезпечується застосуванням зварювання і спеціального устаткування;

д) простота з'єднання. Ця властивість зручна і при монтажі, і при ремонті металоконструкцій;

е) гнучкість планування. Забезпечується внаслідок невеликої ваги та простоти з'єднання. Будівлі з металоконструкцій можуть досягати прольотів понад 100 м, із залізобетонними конструкціями таке практично неможливо. Оскільки при однаковому прольоті металева конструкція легша від залізобетонної, це дає змогу зекономити, наприклад, на вантажопідйомності крану;

є) швидкість монтажу. Забезпечується за рахунок всесезонності, зручності монтажу другорядних і огорожувальних конструкцій, високої заводської готовності, малоелементності та крупновузлового монтажу [3];

ж) архітектурна виразність. Ми можемо використовувати гнуті елементи для надання криволінійних форм і посилення виразності будівлі, інтегрувати комунікації в висоту перекриттів, виконувати перфорацію конструкцій і т.д. [3];

з) екологічність. Металоконструкції мають на 98% замкнутий життєвий цикл, можливість повторного використання, низькі енергоємність та вуглецевий слід.

Після завершення терміну експлуатації або зносу споруди в металевих конструкціях його сталеві елементи можна переплавити в нові вироби; [3]

и) довговічність. За умови раціональної експлуатації при захисті від корозії та вчасного ремонту, сталь експлуатується достатньо довго. Довговічність сталевих конструкцій підтверджується такими світовими архітектурними шедеврами, як хмарочос Empire State Building (рік введення в експлуатацію - 1931), Ейфелева вежа (1889), Chrysler building (1930), міст Golden Gate (1937). [3]

Недоліки використання металоконострукцій:

а) схильність до корозії. Загальновідомо, що краще попередити появу корозії, ніж з нею боротися. Якраз тому в металеві сплави додаються спеціальні антикорозійні речовини. Однак і цього недостатньо, оскільки з плином часу корозія все ж може проявитися. Щоб даний неприємний момент відсунути якомога далі, металовироби покривають спеціальними фарбувальними

складами. У ході обробки металевих поверхонь необхідно гарно покривати всі ділянки, щоб попередити скупчення пилу і вологи.

б) низький рівень вогнестійкості. Хоча метал є негорючим матеріалом, проте під впливом високої температури він починає розм'якшуватися та піддаватися деформації. З метою зниження цього показника і підвищення вогнетривкості матеріалу, поверхню металовиробів обробляють спеціальними засобами, захищають теплоізолюючими матеріалами, створюють системи автоматичного пожежогасіння. [2], [4]

в) значна вартість металу та металевих виробів;

г) потреба в спеціальному обладнанні та устаткуванні. Необхідні спеціалізовані апарати зварювання, особливо при використанні алюмінію або нержавіючих сталей;

д) погіршення роботи за низьких температур (для більшості сталей). При температурі нижче -40°C сталь стає крихкою; [5]

е) високі вимоги щодо точності виготовлення. Металеві конструкції мають приблизно у 10 разів більші відхилення ліній площин від проектного нахилу у порівнянні із залізобетонними [6], [7];

є) металеві каркаси можуть створювати перешкоди для роботи систем бездротового зв'язку, "фонувати".[9]

Сталеві конструкції ефективні при їхньому використанні в умовах значних навантажень і впливів (температурних, вібраційних та ін.), при освоєнні великих прольотів і висот. Найбільш раціональні галузі застосування металоконструкцій: каркаси промислових будівель, каркаси будівель з великими прольотами, каркаси висотних будівель, висотні споруди, листові конструкції, кранові та інші рухомі конструкції, конструкції спеціального призначення. [9]

Сталеві конструкції ефективні при їхньому використанні в умовах значних навантажень і впливів (температурних, вібраційних та ін.), при освоєнні великих прольотів і висот. Найбільш раціональні галузі застосування металоконструкцій: каркаси промислових будівель, каркаси будівель з великими прольотами,

каркаси висотних будівель, висотні споруди, листові конструкції, кранові та інші рухомі конструкції, конструкції спеціального призначення. [9]

1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Об'ємно-планувальне рішення [10]

Даним проектом передбачається виконання розрахунку конструкції сталеві ферми покрівлі магазину продовольчих та непродовольчих товарів у складі торговельного комплексу.

Вихідні дані:

Вид будівництва – нове будівництво.

Район будівництва – м.Кривий Ріг, Дніпропетровська область.

Термін експлуатації споруди – 100 років.

За відносну позначку 0,00 прийнятий рівень чистої підлоги будівлі, що відповідає абсолютній відмітці 103,65 на генплані.

В планувальному рішенні можна виділити дві основні зони: для продажу товарів та для додаткового обслуговування. Принципова схема плану будівлі зображена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 Принципова схема плану будівлі

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших існуючих норм і

правил і забезпечують безпечну для життя и здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Характеристика об'єкту будівництва:

Площа забудови – 1557,91 м² ;

Загальна площа будівлі – 1477,02 м² ;

Будівельний об'єм – 7213,68 м³;

Загальна висота будівлі – 6,180 м;

Розміри в осях А-Ж – 32700 мм (рисунок 1.2), в осях 1-13 – 66100 мм.

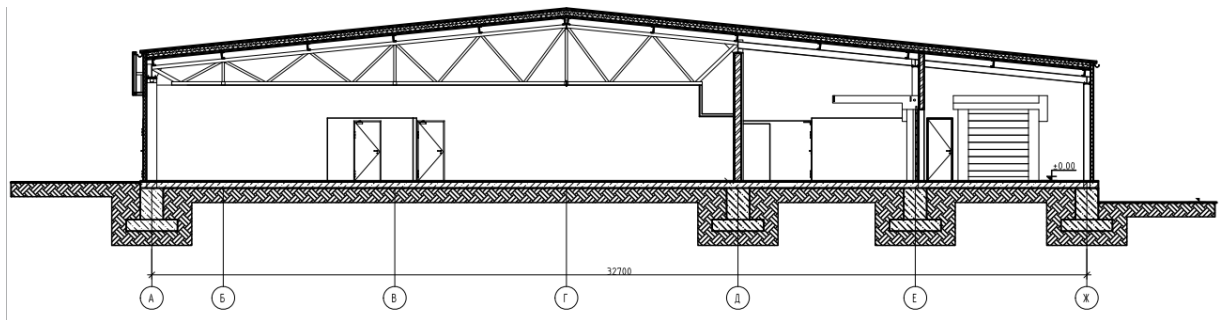


Рисунок 1.2 Поперечний переріз будівлі

1.2 Опис функціонально планувального рішення [10]

У функціональній структурі будівлі передбачаються такі основні групи приміщень (Таблиця 1.1): [11]

- а) торговельні приміщення для обслуговування покупців;
- б) приміщення для приймання та зберігання товарів, приміщення для готування товарів до продажу (завантажувальні, комори та склади, холодильні камери, приміщення готування товарів до продажу, фасувальні тощо);
- в) підсобні приміщення (приміщення для зберігання тари, контейнерів, пакувальних матеріалів, інвентаря, спецодягу тощо);
- г) службові та побутові приміщення (адміністративні, конторські, кімнати персоналу, гардеробні, душові, туалети тощо);
- д) технічні приміщення систем інженерного обладнання (венткамери).

Планувальні рішення будівлі відповідають функціонально-технологічним вимогам. Торговельні зали зручно зв'язані з приміщеннями для зберігання від товарів. Підсобні, службові та побутові приміщення для персоналу ізолювані

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщення

№ Приміщення	Найменування	Площа, м ²
Магазин продовольчих і непродовольчих товарів		
1	торгова зала	820,07
2	тамбур	42,24
3		4,06
4	завантажувальна	36,67
5	тарна	10,56
6	склад (піддони)	7,04
7	венткамера	5,43
8	мийна	6,70
9	склад ОіФ	12,50
10	мийна ОіФ	6,58
11	електрощитова	5,01
12	агрегатна	10,17
13	склад непродовольчих товарів	14,28
14	холодильна камера «-»	11,02
15	холодильна камера «+»	13,49
16	склад хлібу	4,11
17	склад ДШТ	4,86
18	склад	98,18
19	інвентарна	6,91
20	коридор	33,89
21	операторська	14,40
22	кімната відео спостереження	6,19
23	інкасаційна	6,11
24	кімната персоналу	12,24
25	санвузол жіночий	3,88
26	санвузол чоловічий	3,89
27	гардеробна чоловіча	26,45
28	душова чоловіча	1,80
29	гардеробна жіноча	11,57
30	душова жіноча	1,80
31	санвузол МГН Тамбур	3,31
32	санвузол МГН	3,00
Магазин продовольчих і непродовольчих товарів		1248,39
Оренда		228,63
Загалом		1477,02

приміщень для зберігання харчових продуктів. Приймочні, розвантажувальні розміщені поблизу від приміщеннями зберігання товарів с.10 ДБН [11].

1.3 Архітектурно-конструктивні рішення [10]

Ділянка, де розташований проєктований об'єкт знаходиться за адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80г.

Загальна площа території будівлі 0,3489 га. Ділянка має невеликий ухил з півночі на південь, з перепадом висот від позн.106,91 м до позн.105,87 м від рівня моря. Система висот Балтійська. За умовну позначку 0.000 проєктованого об'єкту прийнята відмітка чистої підлоги магазину продовольчих та непродовольчих товарів, що відповідає орієнтовно абсолютної позначці 107.05 м над рівнем моря, відповідно до наданої зйомці.

Об'єкт знаходиться в II кліматичному районі з розрахунковою зимовою температурою зовнішнього повітря -21°C :

- характеристичне значення снігового покриву згідно ДБН В 1.2-2:2006 для 4-го району складає 1400 Па (140 кг/м^2).
- характеристичне значення вітрового тиску згідно ДБН В 1.2-2:2006 для 4-го району складає 550 Па (55 кг/м^2).

Згідно з табл.1 ДБН В 1.2-14:2018 клас наслідків (відповідальності) будівлі – СС2 (середні наслідки); коефіцієнт надійності за відповідальністю згідно з табл.5 ДБН -В 1.2-14:2018 для встановлення розрахункових ситуацій:

- першої групи граничних станів $\gamma = 1,050$;
- другої групи граничних станів $\gamma = 0,975$.

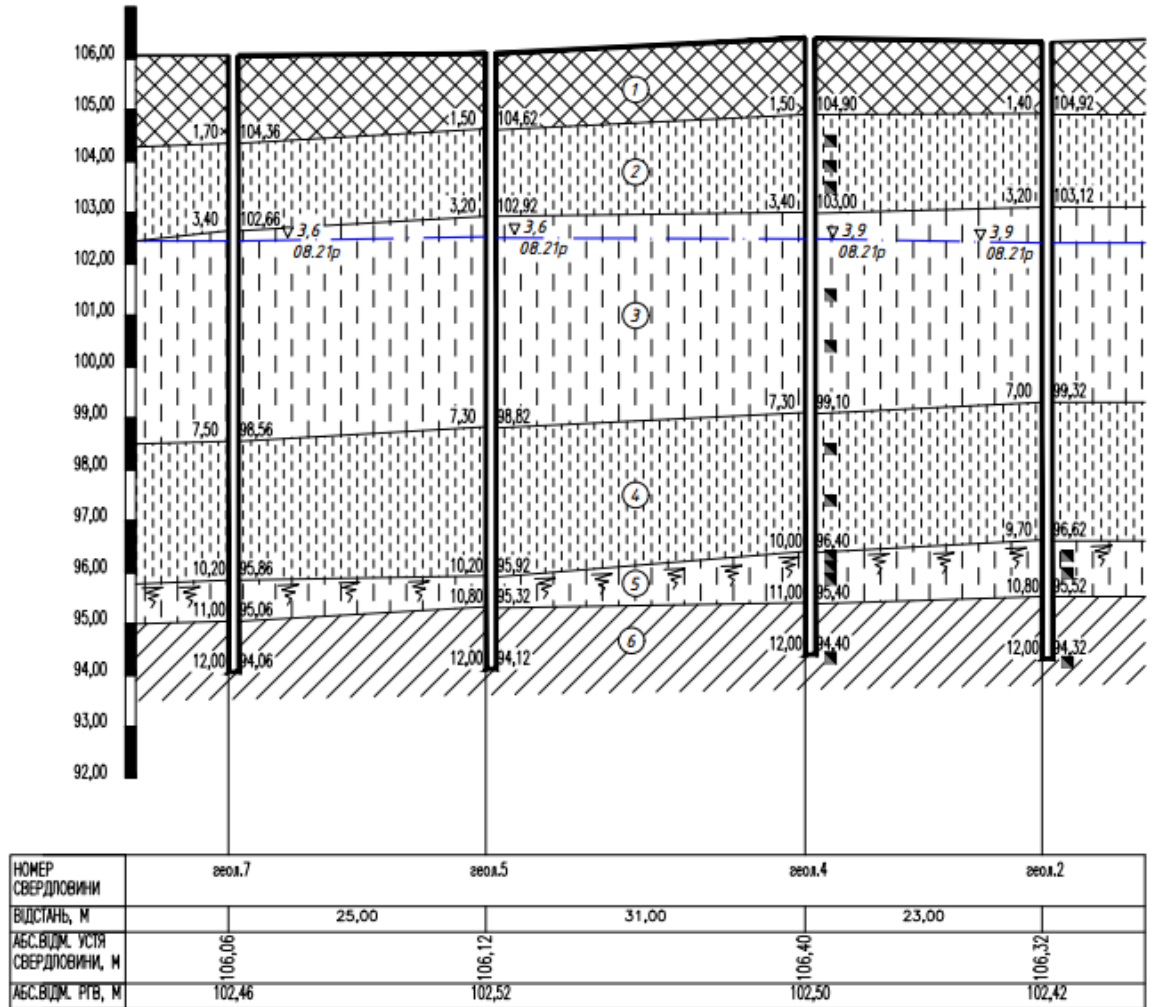
Ступінь вогнестійкості будівлі згідно з ДБН В 1.7-7:2016 – III.

1.4 Геологія [12]

Інженерно-геологічні вишукування виконуються ТОВ «ІКГ».

За результатами інженерно-геологічних вишукувань до складу ґрунтів на ділянці забудови входять інженерно-геологічні елементи, зображені на геолого-літологічному розрізі (рисунок 1.3).

$M \frac{B}{z} \frac{1:100}{1:500}$



1. Насипний шар - шлак, щебінь, бита цегла, нижчеперем'ятий суглинок, тено-бурий, бурий з вмістом ґрунтового-рослинного шару табудівельного сміття до 20%. За складом та щільністю - ґрунт неоднорідний, за давністю відсипання – злежаний.
2. Суглинок лесовидний, жовто-бурий, важкий, вологий, від твердого до напівтвердого, з розводами карбонатів, не просідаючий.
3. Суглинок лесовидний, бурий, бурувато-жовтий, легкий, від вологого до водонасиченого, від тугопластичного до м'якопластичного, з вмістом карбонатів у вигляді розводів, не просідаючий.
4. Суглинок лесовидний, бурий, важкий, водонасичений, від тугопластичного до напівтвердого з вмістом карбонатів у вигляді розводів, не просідаючий.
5. Суглинок лесовидний - "погребений ґрунт", бурий, темно-бурий, легкий, водонасичений, тугопластичний, з вмістом карбонатів, не просідаючий.
6. Суглинок коричнево-бурий з червоним відтінком, важкий, від напівтвердої до твердої консистенції, з вмістом карбонатів у вигляді скупчення, не просідаючий.

Рисунок 1.3 Геолого-літологічний розріз

1.5 Конструктивні рішення [10]

Дана будівля відноситься до одноповерхових будівель. Висота поверху – 3350 мм. Конструктивна схема будівлі – каркасна.

Зовнішні стіни – стінові сендвіч-панелі з утеплювачем PIR, хвиля листа «місго» колір зовні RAL 7016 (матове покриття), колір з середини RAL 7016. Товщина сендвіч-панелей – 100 мм.

Внутрішні перегородки складського блоку товщиною 120 мм виконуються із рядової керамічної повнотілої цегли КРПВ-1НФ-М100-1800-А25-1-ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на розчині М75.

Перегородки адміністративно-побутового блоку запроектовані гіпсокартонні системи KNAUF W111 на одинарному металокаркасі та одношаровою обшивкою з двох сторін листами.

В санвузлах та душових – перегородки гіпсокартонні на одинарному металокаркасі з обшивкою з двох сторін вологостійкими листами.

Звукоізолюючим заповненням в перегородках прийнято утеплювач (НГ) із мінеральної вати $\gamma = 45$ кг/м³. Перегородки, що відокремлюють торгівельну залу від складських приміщень запроектовані з газобетонних блоків, марка блоків – А7С-600×400×300-Д600-В3.5-(М50)-F15-К ДСТУ 9184:2022

Перегородки адміністративно-побутового блоку запроектовані гіпсокартонні системи KNAUF W111 на одинарному металокаркасі та одношаровою обшивкою з двох сторін листами.

В санвузлах та душових – перегородки гіпсокартонні на одинарному металокаркасі з обшивкою з двох сторін вологостійкими листами.

Звукоізолюючим заповненням в перегородках прийнято утеплювач (НГ) із мінеральної вати $\gamma = 45$ кг/м³. Перегородки, що відокремлюють торгівельну залу від складських приміщень запроектовані з газобетонних блоків, марка блоків – А7С-600×400×300-Д600-В3.5-(М50)-F15-К ДСТУ 9184:2022

Фундаменти – монолітні стовпчасті (Рисунок 1.4). Під подошву фундаменту виконується бетонна підготовка з бетону класу С8/10, товщиною 100 мм, що

виступає за межі фундаментів на 100мм. Зовнішні поверхні фундаментів, що контактують з ґрунтом, обмазати гарячим бітумом за два рази.



Рисунок 1.4 Залізобетонний монолітний стовпчастий фундамент

Покрівля двоскатна, з металевого профлиста по сталевих конструкціях, з ухилом $i=10\%$, утеплювач базальтовий Технорф $\gamma' = 39 \text{ кг/м}^3$ (250 мм) з зовнішнім водовідведенням водостічними трубами.

Металоконструкції, повітропроводи та інші конструкції, що знаходяться торговельному залі фарбують в чорний колір (RAL 9017). Металеві колони обробляються вогнезахисним складом та фарбуються в колір сендвіч-панелей (RAL 7016).

Блоки віконні та блоки дверні повинні відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010. Блоки віконні прийняті полівінілхлоридні за ДСТУ EN 14351-1:2020. Блоки віконні та блоки дверні повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 14351-1:2020 та стандартам на конкретні види виробів і виготовлятись за конструкторською та технічною документацією, затвердженою у встановленому порядку. Блоки дверні прийняті металеві, металеві протипожежні за ДСТУ Б

В.2.6-77:2009 полівінілхлоридні за ДСТУ EN 14351-1:2020. Вітражі прийняті індивідуального виготовлення з алюмінієвого профілю ТЕКНО.

Над входами запроектовані піддашки з покриттям із металевих листів профнастилу з полімерним покриттям за ДСТУ 8802:2018. Колір «графіт» RAL 7024.

Роботи по муруванню стін виконуються із дотриманням вимог ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції».

Товщина горизонтальних швів повинна бути не менше ніж 12 мм, вертикальних – 10 мм із відхиленням не більше 2-3 мм.

2 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ. ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ НА ФЕРМУ ТА КОЛОНИ. ПІДБІР ПРОФІЛІВ ФЕРМИ

2.1 Вибір параметрів рами

Каркас одноповерхової будівлі звичайно складається з поперечних рам, об'єднаних системою в'язей, які забезпечують геометричну незмінність будівлі.

Поперечна рама забезпечує несучу здатність і жорсткість будівлі у поперечному напрямку. Несучу здатність і жорсткість будівлі в поздовжньому напрямку забезпечують в'язі між колонами й фермами.

Для розрахунку обрана поперечна рама (Рисунок 2.1), розташована по цифровій осі, в межах осей А-Д.

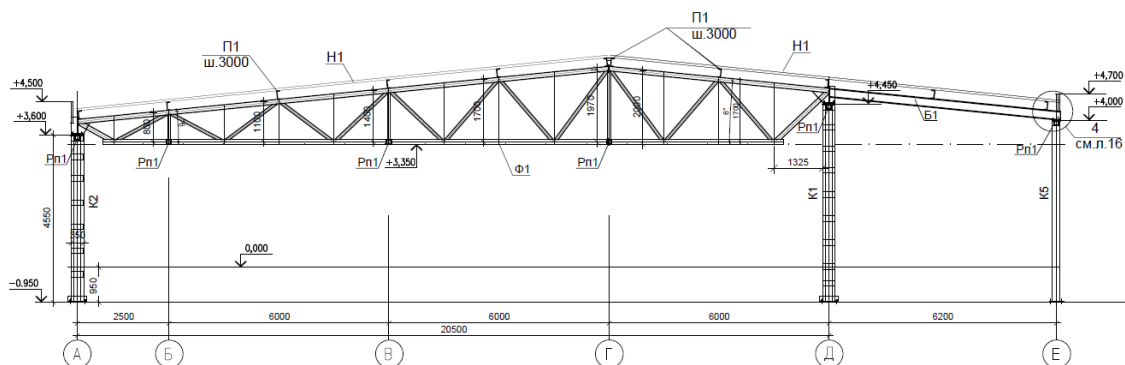


Рисунок 2.1 Поперечна рама

Поперечна рама каркаса даної одноповерхової будівлі складається з колон, жорстко закріплених у фундаменті, та шарнірно обпертого на них ригеля, виконаного у вигляді кроквяної ферми. [14]

При проектуванні виділяють основні несучі елементи, які включаються в розрахункову схему: колони і ригелі одноповерхових рамних каркасів незалежно від кількості прольотів та їх розмірів. [15]

Для влаштування даної рами застосовують сталі колони, прямокутного поперечного перерізу. Їх збирають із двох швелерів № 22, які зварюються в коробочку. Марка сталі – С245 згідно ДСТУ 8539:2015.

Бази колон мають опорні плити, які закріплюють в фундамент на відмітці -0,950 м.

Ширину колон приймають: для крайніх колон К5 – 400 мм, К1 – 350 мм середніх колон К2 – 350 мм.

Крок крайніх та середніх рам – 6 м.

Ригелі поперечних рам проектується наскрізними - у вигляді металевих кроквяних ферм, які мають менші витрати сталі порівняно з аналогічними суцільного перерізу (балками). [15]. Дана ферма прийнята із гнutoзварних профілей квадратного перерізу відповідно до ДСТУ Б В.2.6-74:2008, за статичною схемою роботи – балочного типу однопролітна розрізна, за видом з'єднання елементів – болтова, за типом сталей – бісталева, за окресленням поясів – трапецеподібна. Ферма являється легкою фермою, так як має проліт – 20,5 м (до 42 м), складається з верхнього та нижнього поясів і решітки (розкосів та стійок), які з'єднуються у вузлах за допомогою фасонки.

Матеріал конструкції ферми: пояса - С245, фасонки - С255.

Основні розміри ферми: висота ферми в прольоті – 2 м, проліт ферми – 20,5 м, висота ферми на опорі – 0,2 м. Ухил верхнього поясу ферми $i = 10\%$.

2.2 Розрахунок просторової рами в ПК Ліра

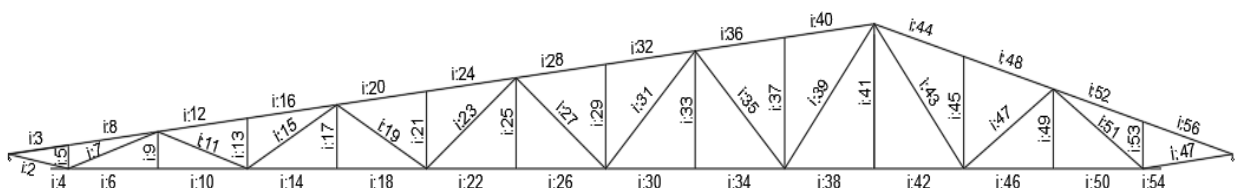


Рисунок 2.2 Схема ферми з номерами елементів

Навантаження на ферму

Снігове навантаження.

Розрахункове граничне значення снігового навантаження S_m визначаємо відповідно до ДБН [16] за виразом:

$$S_m = \gamma_{fm} \times S_0 \times \mu \times C_e \times C_{alt}, \quad (2.1)$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження $\gamma_{fm} = 1,14$, так як $T = 100$ років, визначаємо згідно з вказівками п. 8.11 ДБН [16];

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження, $S_0 = 1200 \text{ Па} = 1,2 \text{ кПа}$, оскільки задане за вихідним даними м.Кривий Ріг розташоване в 3-му сніговому районі, визначаємо згідно з вказівками п. 8.5 ДБН [16];

C_e – коефіцієнт, який враховує вплив особливостей режиму експлуатації на сніговий покрив і визначаємо за вказівками п. 8.9 ДБН[16], $C_e = 1$, оскільки розраховане вище характеристичне значення власної ваги покрівлі перевищує $2,0 \text{ кПа}$ ($q_o = > 2,0 \text{ кПа}$);

C_{alt} – визначаємо за вказівками п. 8.10 ДБН[16], оскільки дані про висоту місцевості над рівнем моря відсутні, $C_{alt} = 1$. ($H < 0,5 \text{ км}$);

μ – коефіцієнт, який залежить від форми покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження, визначаємо за дод. Ж ДБН[16]. Обираємо схему 1,б як для однопролітної двоскатної будівлі. Кут нахилу скату дорівнює $\alpha = 9^\circ$. Тому з цієї схеми обираємо варіант 1 з рівномірним навантаженням по всьому прольоту з $\mu = 1$ (Рисунок 2.3).

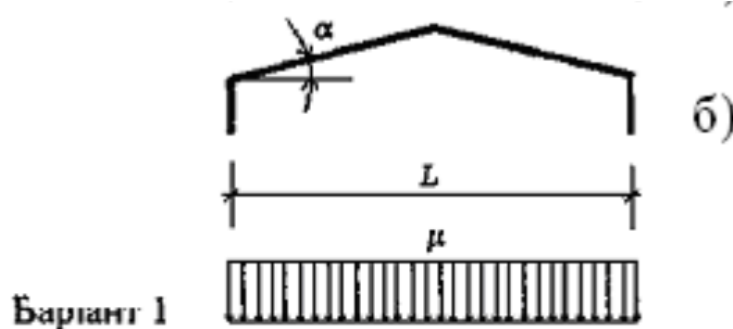


Рисунок 2.3 Схема снігового навантаження для заданої будівлі ДБН [16]

Остаточное расчетное граничное значение снеговой нагрузки с учетом коэффициента ответственности равно:

$$S_m = 1,14 \times 1,2 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,37 \text{ кПа} = 0,14 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}. \quad (2.2)$$

Снеговая нагрузка на средние прогоны длиной 6 м (расстояние между прогонами 3 м) с учетом наибольшей грузовой площади: $3 \times 6 \times 0,14 = 2,52 \text{ тс}$. Нагрузка на крайние прогоны – $2,52 / 2 = 1,26 \text{ тс}$.

Нагрузка от покрытия.

Крыша данной здания состоит из металлического профлиста по стальным конструкциям и утеплителя базальтового - Технориф $\gamma = 39 \text{ кг/м}^3$ (250 мм).

Определим нагрузку на 1 м² крыши:

Вес профлиста и утеплителя: $10 \text{ кг/м}^2 + (0,25 \text{ м} \times 39 \text{ кг/м}^3) = 19,75 \text{ кг/м}^2$.

Принимаем вес покрытия – 20 кг/м^2 .

Прогоны расположены через 3 м, соответственно на прогон собирается нагрузка с ширины 3 м.

Итого, нагрузка от покрытия составляет – $20 \times 3 = 60 \text{ кг/м.п.}$

Расчет пространственной рамы данной здания был выполнен в программном комплексе - ПК Лира 10.

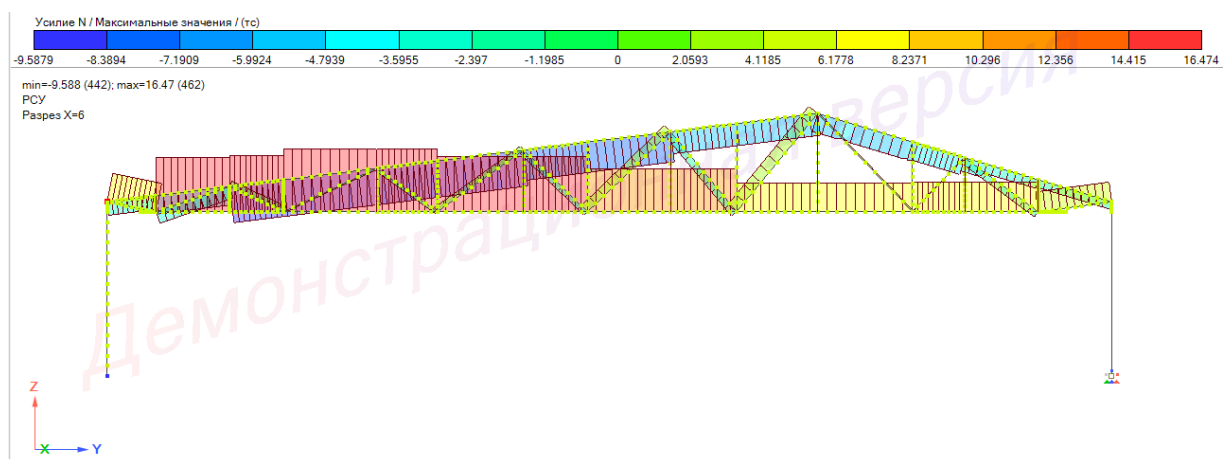


Рисунок 2.4 Продольные усилия в стержнях фермы

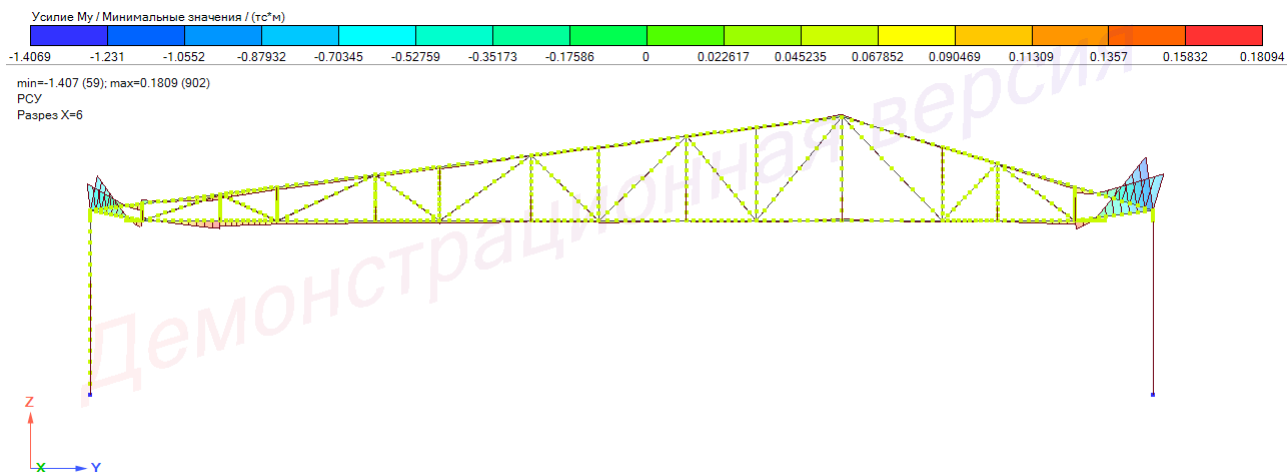


Рисунок 2.5 Згинальні моменти в стержнях ферми

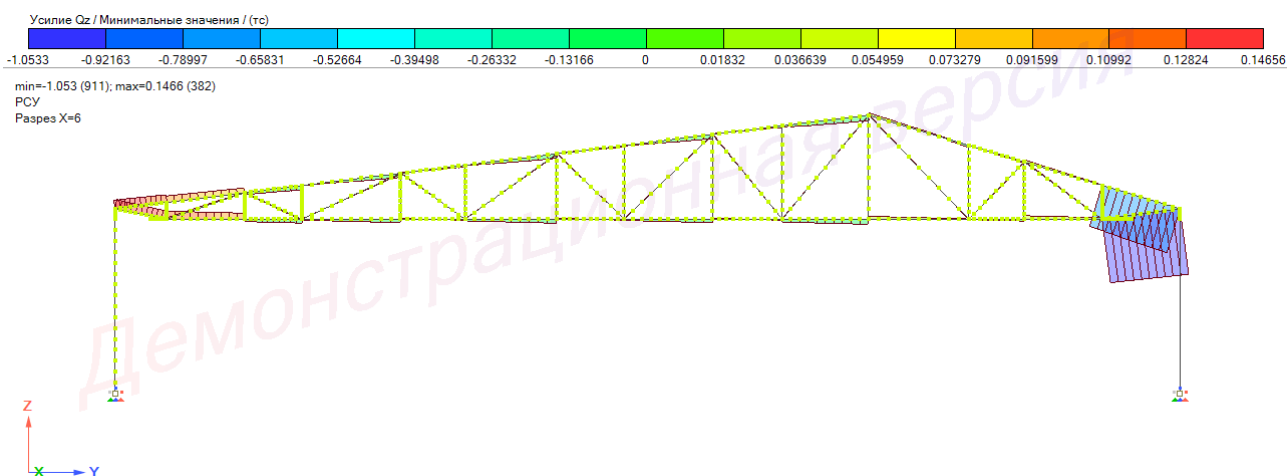


Рисунок 2.6 Поперечні зусилля в стержнях ферми в напрямку вісі Z

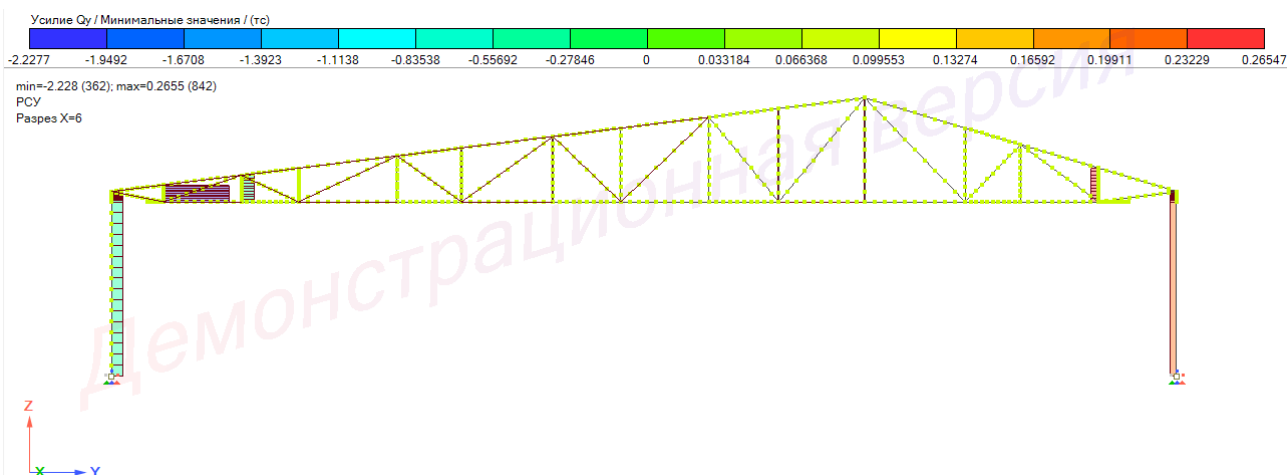


Рисунок 2.7 Поперечні зусилля в стержнях ферми в напрямку вісі Y

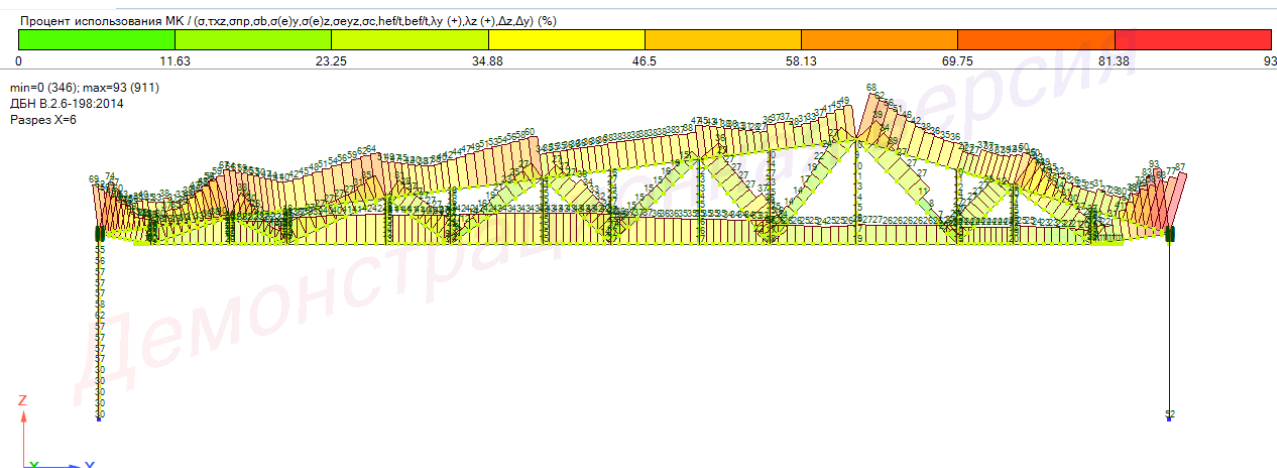


Рисунок 2.8 Відсоткові значення використання проектних перерізів ферми

2.3 Підбір нових профілів ферми. Розрахунок масових параметрів

У програмному комплексі був зроблений підбір нових профілів ферми. За результатами розрахунку (Таблиця 2.1) різниця мас проектних (Рисунок 2.9) та нових профілів (Рисунок 2.10) складає 453,88 кг, що майже вдвічі зменшує витрати сталі.

Таблиця 2.1 – Порівняння проектних та підібраних профілів

	Вихідний профіль	Довжина, мм	Маса, кг	Новий профіль	Маса, кг	Різниця маси, кг	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8
Верхній пояс	□120x80x6 (i:3)	1008	17,12	□120x80x6	17,12	0	Без заміни
	□120x80x6 (i:8,12,16,20,24,28,32,36,40)	1512	25,67	□120x80x6	25,67	0	Без заміни
	□120x80x6 (i:44,48,52,56)	1566	26,59	□120x80x6	26,59	0	Без заміни
Нижній пояс	□120x120x6 (i:4)	309	6,41	□40x40x2	0,71	5,7	
	□120x120x6 (i:6)	1500	31,13	□100x100x3	13,44	17,69	
	□120x120x6 (i:10)	1500	31,13	□90x90x3	12,02	19,11	
	□120x120x6 (i:14)	1500	31,13	□100x100x3,5	15,54	15,59	
	□120x120x6 (i:18)	1500	31,13	□100x100x3	13,44	17,69	
	□120x120x6 (i:22)	1500	31,13	□100x100x3,5	15,54	15,59	
	□120x120x6 (i:26)	1500	31,13	□100x100x3,5	15,54	15,59	
	□120x120x6 (i:30)	1500	31,13	□100x100x3	13,44	17,69	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Нижній пояс	□120x120x6 (i:34)	1500	31,13	□100x100x3	13,44	17,69	
	□120x120x6 (i:38)	1500	31,13	□80x80x3	10,61	20,52	
	□120x120x6 (i:42)	1500	31,13	□90x90x3	12,02	19,11	
	□120x120x6 (i:46)	1500	31,13	□70x70x3,5	10,59	20,54	
	□120x120x6 (i:50)	1500	31,13	□80x80x3	10,61	20,52	
	□120x120x6 (i:54)	574	11,91	□40x40x2	1,33	10,58	
Розкоси	□120x120x6 (i:2)	1020	21,17	□120x120x4,5	16,23	4,94	
	□80x80x4 (i:7)	1584	14,6	□70x70x3	9,71	4,89	
	□80x80x4 (i:11)	1584	14,6	□70x70x2	6,64	7,96	
	□80x80x4 (i:15)	1740	16,04	□70x70x2	7,29	8,75	
	□80x80x4 (i:19)	1740	16,04	□50x50x2	5,1	10,94	
	□80x80x4 (i:23)	1956	18,03	□60x60x2	6,96	11,07	
	□80x80x4 (i:27)	1956	18,03	□40x40x2	4,52	13,51	
	□80x80x4 (i:31)	2213	20,4	□40x40x2	5,11	15,29	
	□80x80x4 (i:35)	2213	20,4	□50x50x2	6,48	13,92	
	□80x80x4 (i:39)	2500	23,05	□60x60x2	8,9	14,15	
	□80x80x4 (i:43)	2490	22,96	□70x70x2	10,43	12,53	
	□80x80x4 (i:47)	1860	17,15	□40x40x2	4,3	12,85	
	□80x80x4 (i:51)	1860	17,15	□70x70x2,5	9,62	7,53	
	□120x120x6 (i:55)	1513	12,12	□120x120x6	12,12	0	Без заміни
Сійки	□80x80x4 (i:5)	324	2,99	□70x70x3,5	2,29	0,7	
	□80x80x4 (i:9)	510	4,7	□70x70x2	2,14	2,56	
	□80x80x4 (i:13)	697	6,43	□60x60x2	2,48	3,95	
	□80x80x4 (i:17)	883	8,14	□60x60x2	3,14	5	

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Стойки	□80x80x4 (i:21)	1069	9,86	□60x60x2	3,81	6,05	
	□80x80x4 (i:25)	1255	11,57	□60x60x2	4,47	7,1	
	□80x80x4 (i:29)	1441	13,29	□60x60x2	5,13	8,16	
	□80x80x4 (i:33)	1628	15,01	□60x60x2	5,8	9,21	
	□80x80x4 (i:37)	1814	16,73	□60x60x2	6,46	10,27	
	□80x80x4 (i:41)	2000	18,44	□60x60x2	7,12	11,32	
	□80x80x4 (i:45)	1550	14,29	□60x60x2	5,52	8,77	
	□80x80x4 (i:49)	1100	10,14	□60x60x2	3,92	6,22	
	□80x80x4 (i:53)	650	5,99	□70x70x2,5	3,36	2,63	
	Сума		850,58		396,7	453,88	

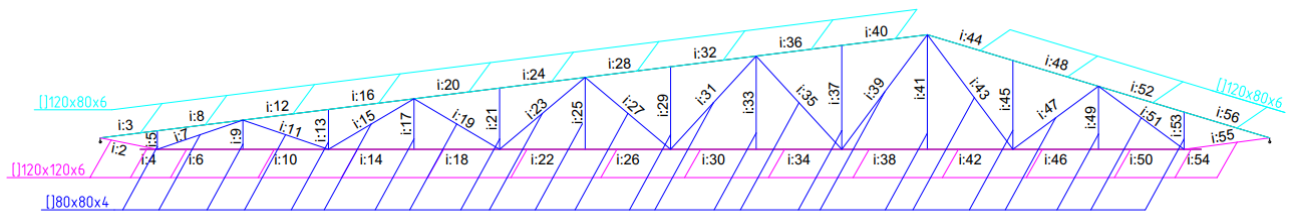


Рисунок 2.9 Ферма з позначенням вихідних профілів

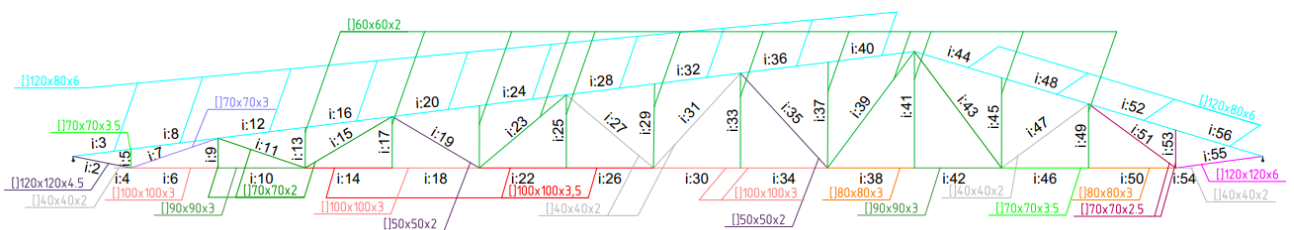


Рисунок 2.10 Ферма з позначенням нових профілів

2.4 Уніфікація елементів ферми

З метою підвищення технологічності виготовлення кроквяної ферми після підбору перерізів її елементів виконуємо їх уніфікацію. При цьому скористуємося наступними положеннями, які називають правилами технологічності [17]:

1) в одній фермі має бути до 6 типів перерізів елементів. Рекомендується для верхнього поясу приймати один тип профілю, для нижнього поясу також один тип профілю, всі стійки виконувати з одного типу профілю (крім стійки в місці з'єднання відправних марок), а розкоси виконувати з 2 - 3 видів профілів. Це обмеження спрощує пошук необхідних профілів на ринку;

2) для профілів одного розміру мінімальна різниця товщин має бути 3 мм. Це обмеження дозволяє уникнути плутанини зі схожими профілями при зборці ферми, оскільки така різниця товщин розрізняється «на око»;

3) мінімальна товщина стінки профілю має бути 3 мм. Це обмеження дозволяє уникнути пропалу стінки для зварних ферм;

4) мінімально допустимий профіль має бути для гнutoзварного профілю 60x60x3. Це обмеження дозволяє забезпечити необхідну жорсткість елементу ферми при транспортуванні та монтажі;

5) для ферм з гнutoзварних профілів ширина елементів решітки не повинна відрізнятись від ширини елементів поясів більш ніж на 40 мм і має бути не більше ширини поясів. Це обмеження дозволяє забезпечити місцеву стійкість в місці з'єднання елементів.

Підібрані перерізи елементів коригуємо відповідно до наведених правил технологічності. Порівняння маси та типів профілів наведено у Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняння проектних, підібраних та уніфікованих профілів

Елемент	Довжина, мм	Вихідний профіль		Новий профіль		Уніфікований профіль	
		тип профілю	маса, кг	тип профілю	маса, кг	тип профілю	маса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Верхній пояс	1008	□120x80x6 (i:3)	17,12	□120x80x6	17,12	□120x80x6	17,12
	1512	□120x80x6 (i:8,12,16,20, 24,28,32,36, 40)	25,67	□120x80x6	25,67	□120x80x6	25,67
	1566	□120x80x6 (i:44,48,52, 56)	26,59	□120x80x6	26,59	□120x80x6	26,59

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Нижній пояс	309	□120x120x6 (i:4)	6,41	□40x40x2	0,71	□80x80x3	2,18
	1500	□120x120x6 (i:6)	31,13	□100x100x3	13,44	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:10)	31,13	□90x90x3	12,02	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:14)	31,13	□100x100x3,5	15,54	□100x100x3,5	15,59
	1500	□120x120x6 (i:18)	31,13	□100x100x3	13,44	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:22)	31,13	□100x100x3,5	15,54	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:26)	31,13	□100x100x3,5	15,54	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:30)	31,13	□100x100x3	13,44	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:34)	31,13	□100x100x3	13,44	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:38)	31,13	□80x80x3	10,61	□80x80x3	10,61
	1500	□120x120x6 (i:42)	31,13	□90x90x3	12,02	□100x100x3,5	15,54
	1500	□120x120x6 (i:46)	31,13	□70x70x3,5	10,59	□80x80x3	10,61
	1500	□120x120x6 (i:50)	31,13	□80x80x3	10,61	□80x80x3	10,61
	574	□120x120x6 (i:54)	11,91	□40x40x2	1,33	□80x80x3	4,06
Розкоси	1020	□120x120x6 (i:2)	21,17	□120x120x4,5	16,23	□120x120x6	21,17
	1584	□80x80x4 (i:7)	14,6	□70x70x3	9,71	□70x70x3,5	11,18
	1584	□80x80x4 (i:11)	14,6	□70x70x2	6,64	□70x70x3,5	11,18
	1740	□80x80x4 (i:15)	16,04	□70x70x2	7,29	□70x70x3,5	12,28
	1740	□80x80x4 (i:19)	16,04	□50x50x2	5,1	□60x60x3	9,03
	1956	□80x80x4 (i:23)	18,03	□60x60x2	6,96	□60x60x3	10,15
	1956	□80x80x4 (i:27)	18,03	□40x40x2	4,52	□60x60x3	10,15
	2213	□80x80x4 (i:31)	20,4	□40x40x2	5,11	□60x60x3	11,49
	2213	□80x80x4 (i:35)	20,4	□50x50x2	6,48	□60x60x3	11,49
	2500	□80x80x4 (i:39)	23,05	□60x60x2	8,9	□60x60x3	12,98

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Розкоси	2490	[80x80x4 (i:43)	22,96	[70x70x2	10,43	[70x70x3,5	17,58
	1860	[80x80x4 (i:47)	17,15	[40x40x2	4,3	[60x60x3	9,65
	1860	[80x80x4 (i:51)	17,15	[70x70x2,5	9,62	[70x70x3,5	13,13
	1513	[120x120x6 (i:55)	31,4	[120x120x6	31,4	[120x120x6	31,4
Стійки	324	[80x80x4 (i:5)	2,99	[70x70x3,5	2,29	[70x70x3,5	2,29
	510	[80x80x4 (i:9)	4,7	[70x70x2	2,14	[70x70x3,5	3,60
	697	[80x80x4 (i:13)	6,43	[60x60x2	2,48	[60x60x3	3,62
	883	[80x80x4 (i:17)	8,14	[60x60x2	3,14	[60x60x3	4,58
	1069	[80x80x4 (i:21)	9,86	[60x60x2	3,81	[60x60x3	5,55
	1255	[80x80x4 (i:25)	11,57	[60x60x2	4,47	[60x60x3	6,51
	1441	[80x80x4 (i:29)	13,29	[60x60x2	5,13	[60x60x3	7,48
	1628	[80x80x4 (i:33)	15,01	[60x60x2	5,8	[60x60x3	8,45
	1814	[80x80x4 (i:37)	16,73	[60x60x2	6,46	[60x60x3	9,41
	2000	[80x80x4 (i:41)	18,44	[60x60x2	7,12	[60x60x3	10,38
	1550	[80x80x4 (i:45)	14,29	[60x60x2	5,52	[60x60x3	8,04
	1100	[80x80x4 (i:49)	10,14	[60x60x2	3,92	[60x60x3	5,71
	650	[80x80x4 (i:53)	5,99	[70x70x2,5	3,36	[70x70x3,5	4,59
	Сума		869,86		415,96		520,38

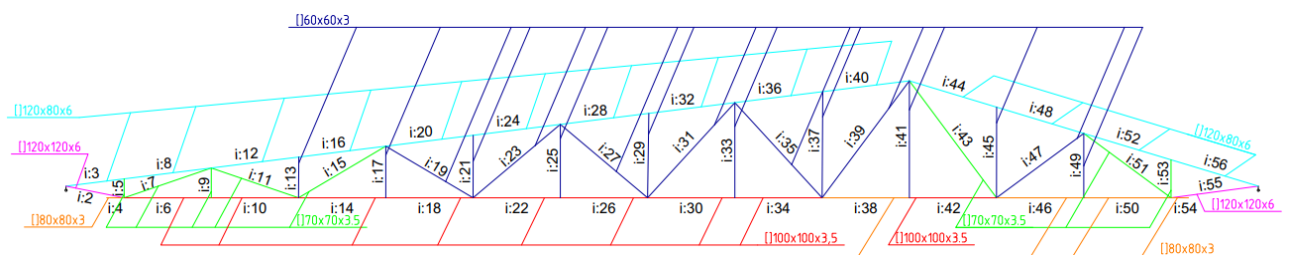


Рисунок 2.11 Ферма з позначенням нових профілів

Остаточно обрані перерізи після проведення уніфікації наведені в Таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Уніфіковані перерізи елементів ферми (див. Рисунок 2.11)

Елемент ферми		Переріз елементів ферми з гнutoзварних профілів
Верхній пояс	i:3, i:8, i:12, i:16, i:20, i:24, i:28, i:32, i:36, i:40, i:44, i:48, i:52, i:56	□120x80x6
Нижній пояс	i:4, i:38, i:46, i:50, i:54	□80x80x3
	i:6, i:10, i:14, i:18, i:22, i:26, i:30, i:34, i:42	□100x100x3,5
Розкоси	i:7, i:11, i:15, i:43, i:51	□70x70x3,5
	i:19, i:23, i:27, i:31, i:35, i:39, i:47	□60x60x3
	i:2, i:55	□120x120x6
Стійки	i:5, i:9, i:53	□70x70x3,5
	i:13, i:17, i:21, i:25, i:29, i:33, i:37, i:41, i:45, i:49	□60x60x3

3 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ ПЕРЕКРИТТЯ

3.1 Визначення параметрів стрілового крану [19], [20],[22]

Будівельні вантажопідйомні крани, необхідні для виконання монтажних робіт. Їх підбирають за монтажними параметрами конструкцій, що монтують. До основних монтажних параметрів самохідних стрілових кранів відносять: потрібну висоту підймання гака монтажу кроквяної ферми H_c , потрібну вантажопідйомність крану G_k , необхідний виліт гака $L_{кф}$, потрібну довжину стріли крана L_c . Позначення величин позначено на Рисунку 3.1. [18]

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$G_k = g \times k_n, \quad (3.1)$$

де g – маса кроквяної ферми, ; $g = 520,38$ кг.

k_n – коефіцієнт, який враховує масу строповочного пристрою та можливе перевищення маси вантажу, який підіймається (приймаємо $k_n = 1,1$).

$$G_k = 520,38 \times 1,1 = 572,4 \text{ кг} \quad (3.2)$$

Висота підйому монтажного гака:

$$H_c = h_0 + h_e + h_3 + h_c + h_{п}, \quad (3.3)$$

де h_0 – рівень монтажно́ї відмітки, на яку монтується елемент, $h_0 = 3,6$ м;

h_e – висота монтажного елемента, $h_{ел} = 2$ м;

h_3 - запас по висоті, необхідний за умовами, щоб вантаж, який подається, безпечно переносився через змонтовані раніше конструкції, $h_3 = 0,5$ м;

h_c – висота стропування, тобто відстань від верху монтованого елемента до гака крана, прийmemo $h_c = 7$ м (див. Рисунок 3.2);

h_{Π} – висота поліспада (мінімальна відстань від гака крана до стріли крана), $h_{\Pi} = 2$ м.

$$H_c = 3,6 + 2 + 0,5 + 7 + 2 = 15,1 \text{ м.} \quad (3.4)$$

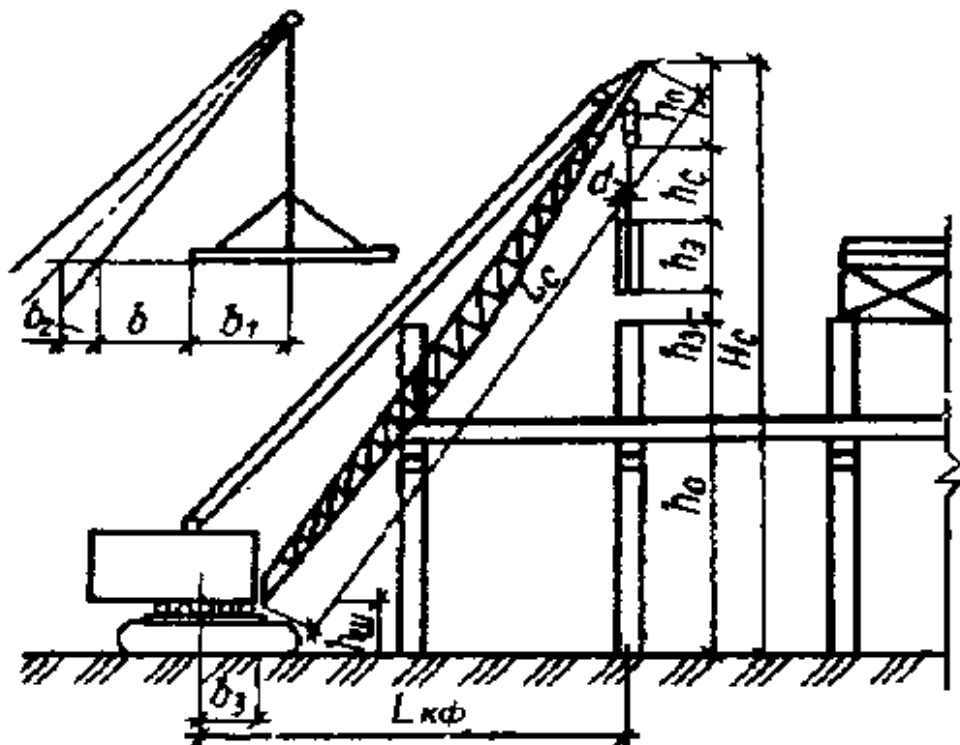


Рисунок 3.1 Схема параметрів для вибору монтажного, стрілового самохідного крана

Необхідний виліт гака при необхідній висоті підйому визначають за формулою:

$$L_{\text{кф}} = \frac{(b + b_1 + b_2) + (H_c - h_{\Pi})}{h_{\Pi} + h_c} + b_3, \quad (3.5)$$

де b - мінімальний зазор між стрілою і раніше змонтованою конструкцією, $b = 1$ м;

b_1 - половина довжини (або ширини) кроквяної ферми, $b_1 = 0,6$ м;

b_2 - половина товщини стріли, прийmemo $b_2 = 0,5$ м;

b_3 - відстань від осі обертання крана до осі повороту стріли, прийнемо $b_3 = 3$ м.

$$L_{\text{кф}} = \frac{(1 + 0,6 + 0,5) + (15,1 - 2)}{2 + 7} + 3 = 4,13 \text{ м. 4,69} \quad (3.6)$$

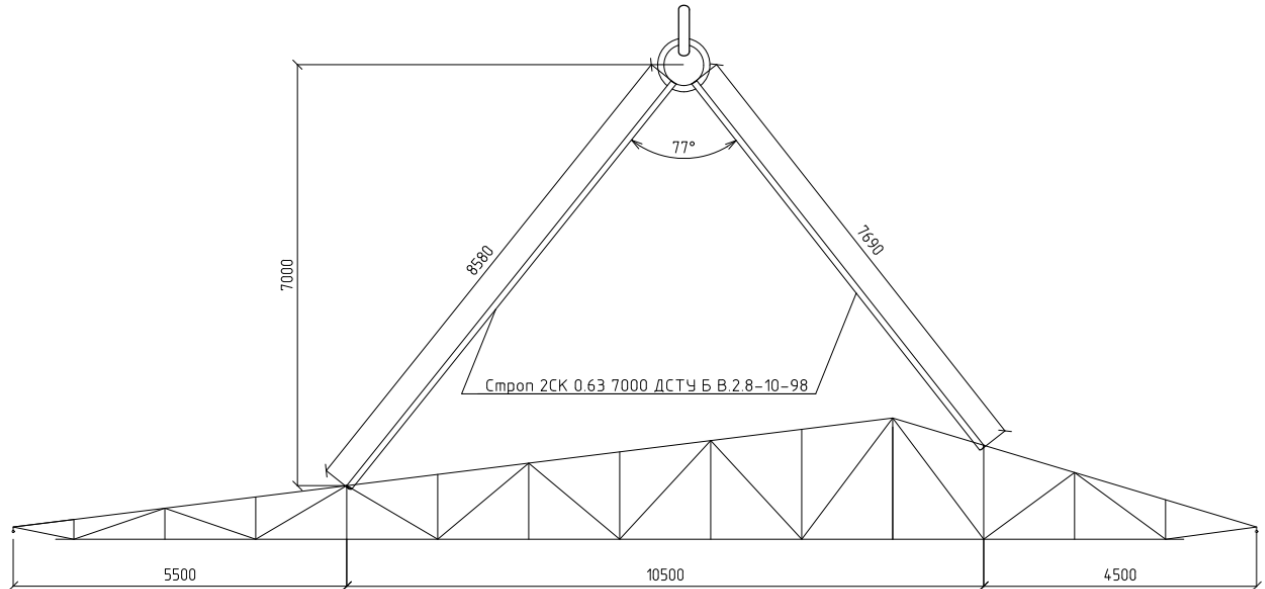


Рисунок 3.2 Схема стропування ферми

Необхідну довжину стріли визначаємо за виразом:

$$L_c = \sqrt{(L_{\text{кф}} - b_3)^2 + (H_c - h_{\text{ш}})^2} = \sqrt{(4,13 - 3)^2 + (15,1 - 3,55)^2} = 12 \text{ м.} \quad (3.7)$$

По визначених параметрах обираємо автокран КС-45729А-С-02. Основні характеристики крана наведені в таблиці 3.1.

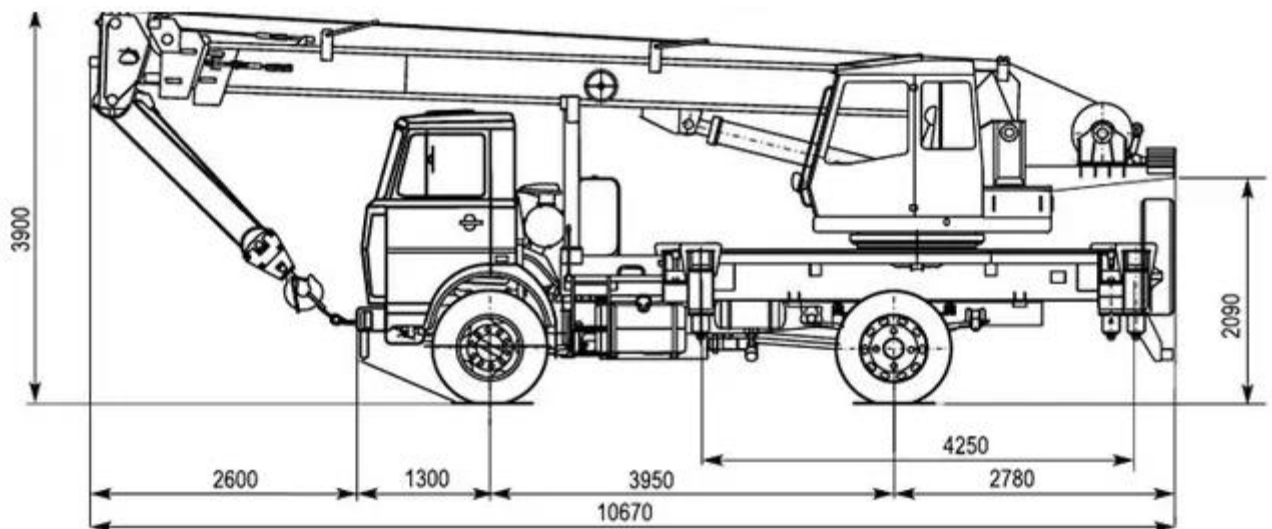


Рисунок 3.3 Габаритні розміри автокрану КС-45729А-С-02



Рисунок 3.4 Автокран КС-45729А-С

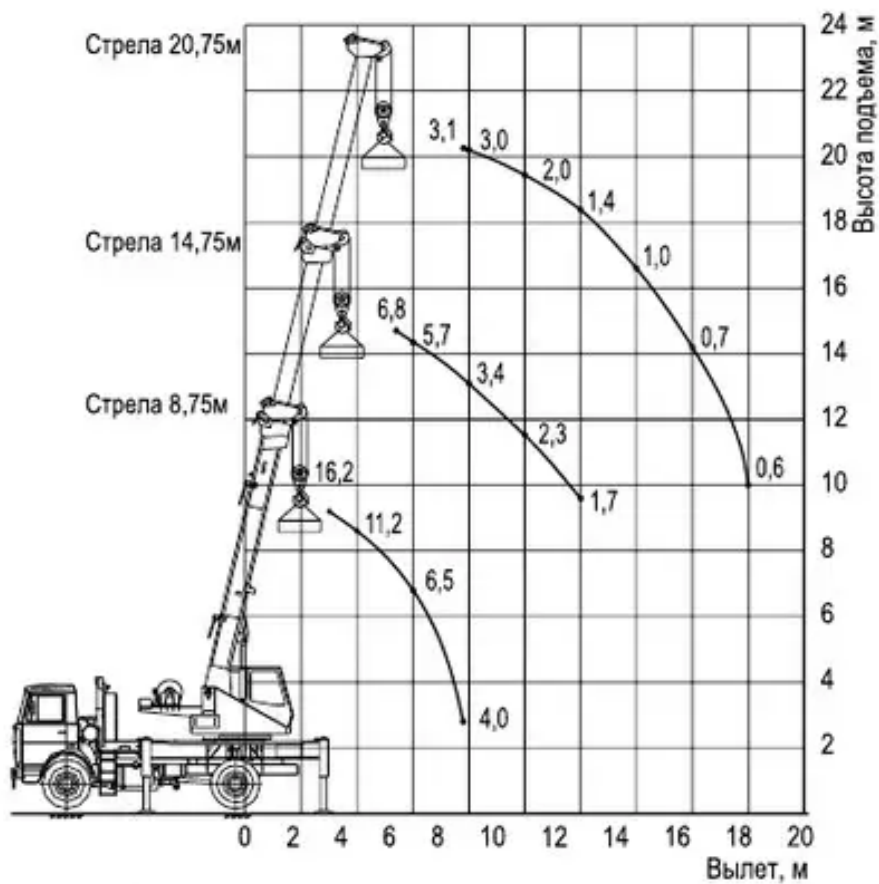


Рисунок 3.5 Вантажно-висотні характеристики автокрану КС-45729А-С-02

Таблиця 3.1 – Характеристики автокрану КС-45729А-С-02

Модель	Автокран Машека КС-45729А-С-02
Максимальна вантажопідйомність автокрана, т	16,2
Мінімальна вантажопідйомність автокрана, т	0,6
Висота підйому максимальна, м	20,4
Довжина стріли автокрана	8,75-20,75
Максимальний виліт	18,0
Мінімальний виліт	3,0
Довжина автокрана	10700
Ширина автокрана	2500
Висота автокрана	3900

3.2 Розміщення самохідного стрілового крану

Вибір та розміщення монтажних кранів та підйомних механізмів, їх прив'язка до осей будівлі, визначення зон впливу є невід'ємною складовою проектування будівельних генеральних планів, як на стадії проектування організації будівництва, так і на стадії виконання проектів виконання робіт. [23]

При розміщенні кранів необхідно встановити небезпечні для працівників зони, у межах яких постійно діють або можуть виникати небезпечні виробничі фактори. [23]

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із роботою монтажних і вантажопідйомних машин, належать місця, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідйомними кранами. Ця зона обмежується захисними огороженнями, що задовольняють вимоги ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Під захисними огороженнями розуміють пристрої, які призначені для обмеження ненавмисного доступу людей у зону. [23]

До зон потенційно діючих небезпечних факторів належать ділянки території поблизу будівлі (споруди), що зводиться, та поверхи (яруси) будівель і споруд, які знаходяться в одній захватці, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або устаткування. Ця зона відокремлюється сигнальними огороженнями відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Під сигнальними огороженнями розуміються пристрої, призначені для попередження про

потенційно існуючі небезпечні виробничі фактори і позначення зон обмеженого доступу. Проведення робіт у цих зонах вимагає спеціальних організаційно-технічних заходів, що забезпечують безпечні умови праці робітників. [23]

Із метою створення умов безпечного виконання робіт існуючі нормативні акти виділяють такі зони впливу кранів, підйомників, будівельної техніки: монтажну, зону обслуговування краном, переміщення вантажу, небезпечну зону роботи крана, небезпечну зону підкранових шляхів, зону роботи підйомника, небезпечну зону доріг, небезпечну зону монтажу конструкцій. [23]

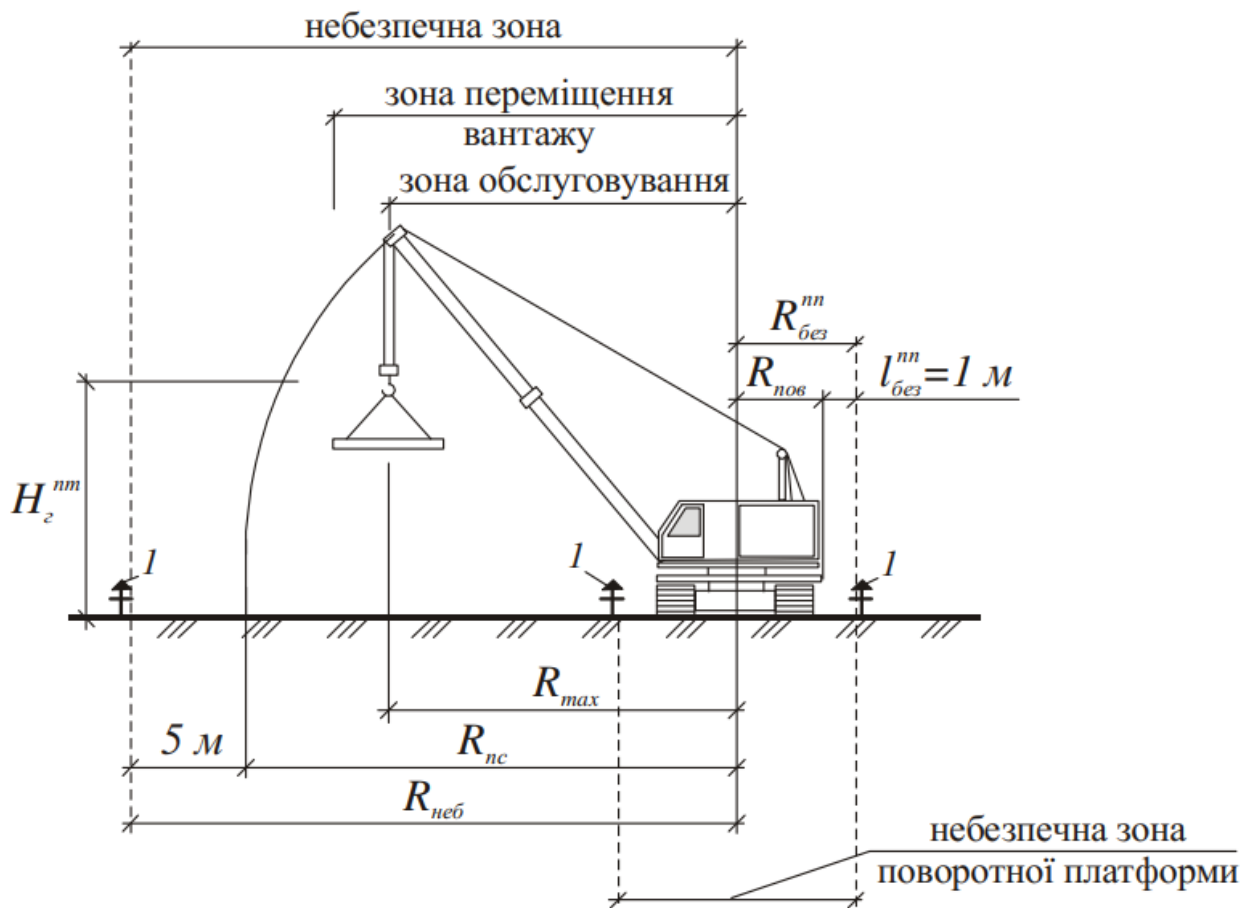
Монтажною зоною називають простір, де можливе падіння вантажу при встановленні і закріпленні елементів. Відповідно до ДБН [24], ця зона є потенційно небезпечною. Її межі встановлюються відповідно до таблиці 3.2 (таблиця Д.1 у ДБН [24]). На БГП цю зону позначають пунктирною лінією (рисунок 1.12, а), а на місцевості – добре помітними попереджувальними написами чи знаками. У цій зоні можливо розташовувати тільки монтажний механізм, включаючи місце, обмежене огородженням підкранових колій. Складувати матеріали в цій зоні заборонено. Для проходу людей у будинок призначають спеціально визначені місця, що позначені на БГП, із фасаду будинку, протилежного місцю розміщення крана. Місця проходів до будинку через монтажну зону облаштовують навісами. [23]

Таблиця 3.2 – Межі небезпечних зон [24]

Висота можливого падіння предмету, м	У місцях, над якими виконується переміщення вантажів кранами (від горизонтальної проекції траєкторії переміщення максимальних габаритів вантажів у випадку його падіння)	Поблизу від будівлі або споруди, що будується (від її зовнішнього периметру)
До 10	Від 0 до 4	Від 1,5 до 3,5
Від 10 до 20	Від 4 до 7	Від 3,5 до 5
Від 20 до 70	Від 7 до 10	Від 5 до 7
Від 70 до 120	Від 10 до 15	Від 7 до 10
Від 120 до 200	Від 15 до 20	Від 10 до 15
Від 200 до 300	Від 20 до 25	Від 15 до 20
Від 300 до 450	Від 25 до 30	Від 20 до 25

Для самохідних стрілових кранів не обладнаних пристроєм для утримання стріли (Рисунок 3.6), межу небезпечної зони роботи визначають таким чином [23]:

де $R_{\text{ш}}$ – радіус падіння стріли, м.



1 – позначення небезпечних зон

35

$$R_{i\ddot{a}d}^{\ddot{r}} = R_{\ddot{r}a}^{\ddot{r}} + l_{\ddot{a}d\zeta}^{\ddot{r}} \text{ м,} \quad (1.17)$$

де $R_{\ddot{r}a}^{\ddot{r}}$ – радіус обертання поворотної платформи крана (паспортні дані), м;

$l_{\ddot{a}d\zeta}^{\ddot{r}}$ – безпечна відстань, приймається рівною 1 м.

Наявність небезпечної зони монтажу (рисунок 1.16) вимагає розроблення спеціальних заходів: видачі нарядів на особливо небезпечні монтажні роботи, огороження небезпечної зони видимими сигналами, розроблення інструкцій для машиністів крана і монтажників. [23]

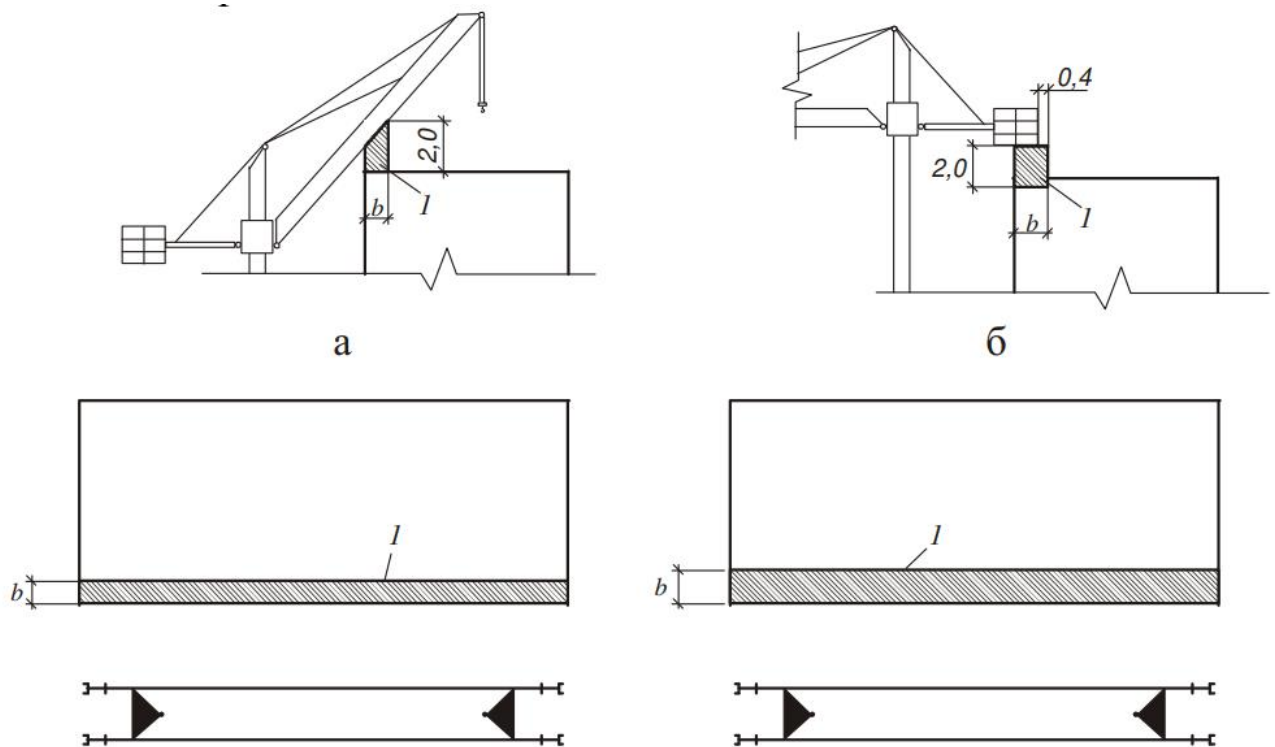


Рисунок 3.7 Визначення небезпечних зон монтажу конструкцій:

- а) при неможливості забезпечення мінімальної відстані від стріли крана до конструкцій будівлі; б) при переміщенні протитяги на рівні монтажного горизонту; 1 – небезпечна зона [23]

3.3 Правила та обов'язки машиніста при роботі самохідним стріловим краном [25]

На машиніста щозміни перед пуском крана в роботу покладено такі обов'язки [25]:

– здійснити огляд крана. Огляд крана, що працював у попередній зміні, здійснюється разом з машиністом, який здає зміну. Кран оглядається лише за

непрацюючих механізмів і вимкненому рубильнику в кабіні машиніста. Гнучкий кабель оглядається за вимкненого рубильника, що подає напругу на кабель. У разі недостатнього освітлення необхідно користуватися переносною лампою напругою не вище за 42 В;

- ознайомитися зі станом крана за записами у вахтовому журналі машиніста, а під час приймання крана, що перебував до цього в роботі, з'ясувати стан крана у машиніста, який здає зміну;

- оглянути механізми крана, гальма, ходову частину, буферні пристрої та їх кріплення;

- перевірити наявність і справність огорож механізмів, перехідних площадок і галерей;

- перевірити змащування передач, підшипників і канатів, стан пристроїв для змащування та сальників;

- перевірити стан канатів і їх кріплення на барабані, а також укладання канатів у рівчаках блоків і барабанів;

- оглянути гак і його кріплення в обоймі та інші змінні вантажозахоплювальні органи;

- провести зовнішній огляд (не знімаючи кожухи й не розбираючи) електричних апаратів (рубильників, контакторів, контролерів, пускових опорів, гальмівних електромагнітів, кінцевих вимикачів, командоконтролерів, магнітних контролерів і кабелів, якщо кран живиться від мережі за допомогою кабелю);

- перевірити наявність і справність робочого та ремонтного освітлення шляхом вмикання світильників, а також звукового сигнального пристрою; перевірити наявність діелектричних килимків та рукавичок і переконатися у придатності їх (відсутність проколів, поривів тощо);

- переконатися у відсутності на крані сторонніх предметів, що можуть впасти вниз під час руху крана;

- переконатися у відсутності на крані і кранових коліях ремонтного персоналу або сторонніх осіб;

- разом зі стропальником (зачіплювачем) перевірити справність знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тари та наявність на них бирок або клейм;
- після огляду, перед пуском крана в роботу, необхідно всі його механізми випробувати на холостому ході та зробити про це запис у вахтовому журналі машиніста;
- у разі виявлення несправностей, що заважають безпечній роботі крана, машиніст, не починаючи роботи, повинен зробити відповідний запис у вахтовому журналі машиніста та доповісти про це працівнику, відповідальному за справний стан, і працівнику, відповідальному за безпечне проведення робіт;
- не допускати підймання в кошиці працівників вантажопідіймальним краном без отримання від працівника, відповідального за безпечне проведення робіт, ПВР, який установлює порядок проведення робіт і заходи щодо здійснення безпечного виконання цих робіт.

Обов'язки машиніста під час роботи на крані [25]:

- при управлінні краном машиніст повинен дотримуватися правил технічної експлуатації кранів;
- машиніст не має права передавати керування краном іншій особі без вказівки адміністрації;
- машиністу забороняється включати механізми крана, коли на поворотній частині його або у механізмів перебувають люди, за винятком осіб, які ведуть регулярне спостереження за краном;
- забороняється підніматися на кран або спускатися з нього під час роботи механізмів пересування, повороту або підйому;
- йдучи з крана навіть на короткий час, машиніст повинен відключити рубильник, замкнути кабінку і закріпити кран рейковими захватами;
- під час роботи крана забороняється перебувати в кабінці машиніста стороннім особам, за винятком прикріплених до машиніста стажистів;
- обслуговуючи будівельний майданчик, машиніст має право включати механізми крана тільки за сигналами такелажників, які мають посвідчення на право обслуговування крана. За сигналом «Стоп» машиніст зобов'язаний негайно

припинити роботу крана, незалежно від того, ким подано сигнал, тому що цей сигнал свідчить про небезпеку для людей і можливості пошкодження споруд або будь-якого обладнання;

- у тих випадках, коли з кабіни не видно місця проведення робіт, машиніст керує краном по знакам сигнальника. На високих кранах застосовують переговорні пристрої на основі телефонної або радіозв'язку двостороннього дії;

- для безпечного переміщення вантажу по горизонталі його піднімають на висоту не менше ніж на 0,5 м вище що зустрічаються на шляху і не менше 2 м над майданчиками, де можуть перебувати люди;

- машиністу забороняється переміщати вантаж над людьми, житловими, службовими і виробничими будівлями, над проїжджою частиною доріг;

- перед підйомом або опусканням вантажу, встановленого поблизу стіни, колони, штабеля, машиніст повинен переконатися в тому, що між вантажем, що підіймається та частинами будівлі або обладнання немає людей, а також в тому, що при підйомі він не зачепить вантажем за стіни, колони;

- якщо в результаті несправності крана або відключення електроенергії вантаж, що піднімається повис в повітрі, машиніст зобов'язаний опустити вантаж на землю, а якщо це зробити неможливо, вжити заходів до того, щоб захистити ділянку можливого падіння вантажу;

- машиніст повинен припинити роботу крана в наступних випадках: якщо на крані виявлена будь-яка несправність (в тому числі і якщо вийшли з ладу прилади безпеки), в результаті якої може відбутися поломка або аварія крана; коли напруга в мережі впала більш ніж на 15% від номінальної; при наближенні грози або збільшенні сили вітру до швидкості, що перевищує допустиму для даного крана (при цьому стрілу крана потрібно опустити в нижнє робоче положення, розгорнути її за вітром, а кран закріпити рейковими захватами).

Обов'язки машиніста після закінчення роботи на крані [25]:

- після закінчення роботи машиніст готує кран до нової зміни або встановлює його на стоянку на найбільш надійну ланка шляху, гак піднімає в верхнє положення, а у кранів з підйомною стрілою опускає стрілу в положення,

яке визначається Інструкцією з експлуатації крана. Якщо Інструкцією по експлуатації передбачено, розгальмовує гальмо повороту. Командоконтролери в кабіні переводить в нульові положення і вимикає аварійний вимикач і рубильник захисної панелі;

- у кабіні і на крані приводить все в потрібний стан, а механізми крана при необхідності змащує. Вікна кабіни, які відкриваються, зачиняє і замикає засувками (гачками), зачиняє двері кабіни, вимикає і замикає порталний рубильник і рубильник вмикального пункту, а ходові візки крана закріплює рейковими захватами. Одночасно з виконанням цих робіт машиніст перевіряє стан усіх механізмів і конструкцій крана та про всі помічені неполадки записує в журналі приймання та здавання змін;

- при роботі крана в кілька змін машиніст може залишити кран тільки після передачі його змінному машиністу, а якщо машиніст наступної зміни не прийшов - тільки з дозволу адміністрації.

3.4 Порядок дій при монтажі ферми

До початку монтажу ферм мають бути виконані такі роботи [26]:

- роботи нульового циклу;
- монтаж колон;
- прокладання тимчасових доріг та проїздів із залізобетонних плит;
- влаштування стендів для укрупнювального складання ферм;
- доставка елементів ферм на будівельний майданчик;
- доставка інвентарних пристроїв, інструментів та інших матеріально-технічних ресурсів, необхідних для монтажу ферм;
- укрупнювальне складання ферм;
- проведення інструктажу на робочому місці; встановлення попереджувальних та забороняючих знаків безпеки.

До складу робіт, що послідовно виконуються при монтажі ферм, входять [26]:

- підготовка місць спирання ферм;
- укрупнювальне складання ферм;
- закріплення на фермі розпірок, відтяжок та монтажних сходів;

- встановлення готових ферм на опорні поверхні;
- вивірка та закріплення ферм у проектному положенні.

Металеві ферми, що монтуються мають відповідати вимогам відповідних стандартів (НПАОП 0.00-1.80-18, НПАОП 45.2-7.02-12), технічних умов та робочих креслень. [26]

При проектуванні металоконструкцій враховують умови їх транспортування. Залежно від засобів переміщення конструкцій вибирають габарити відправних елементів. Окремі елементи відправляють на монтаж розсипом, але для підвищення продуктивності праці доцільно встановлювати укрупнені елементи. Впровадження крупноблочного монтажу може бути досягнуто при отриманні від промисловості конструкцій та обладнання не розсипом, а укрупненими блоками, а також при попередньому укрупненні конструкцій та обладнання в блоки на монтажному майданчику перед підйомом. [27]

Укрупнення конструкцій повинно проводитися в межах раціонального використання вантажопідйомних монтажних механізмів. Укрупнювальне збирання на монтажному майданчику може скоротитися за рахунок поставок промисловістю і заводами металоконструкцій великоблочних елементів. Застосування укрупненого дає великий техніко-економічний ефект, так як при цьому велику частину складальних і зварювальних робіт виконують у зручних умовах - на землі. [27]

Установка ферм окремими частинами дуже складна. Тому перед підйомом на місці монтажу виконують укрупнювальне збирання. Для складання влаштовують стаціонарні складальні стелажі з вивірених дерев'яних стійок, вкопані в землю, і дерев'яних брусів або рейок, покладених по стійках. На цих стелажах укрупнюють елементи, збирають їх і зварюють (за необхідністю) за кресленнями КМД. [27]

Укрупнюють елементи ферми тим же вантажопідйомним механізмом, яким здійснюють розвантаження і навантаження. [27]

Укрупнювати елементи, сполуки яких здійснюють зварюванням, повинні мати складальні отвори для болтів. Болти фіксують взаємне розташування окремих елементів конструкцій і дають можливість вичахати стик елементів, що з'єднуються під зварювання. Коли складальні отвори відсутні, для складання застосовують струбцини. З їх допомогою виробляють стяжку елементів і їх фіксацію. [27]

Укрупнені конструкції подають до місця монтажу і укладають близько крана. Розкладку проводять відповідно до проекту виробництва робіт. При цьому перевіряють якість конструкцій, закріплюють тимчасові монтажні пристосування (драбини, колиски, скоби і т.д.) і лише після цього проводять їх підйом. [27]

Монтаж металевих ферм здійснюється за допомогою монтажного крана, здатного забезпечити необхідну вантажопідйомність на встановленому вилеті стріли. Монтажник кран підбирається безпосередньо при прив'язці типової технологічної карти до конкретних умов виконання робіт. [26]

До підйому металевої ферми монтажники прикріплюють до неї інвентарні розпірки, стропувальний трос та відтяжки. Далі двоє монтажників здійснюють стропування ферми. [26]

Третій монтажник зачіплює за захвати стропи балансирної траверси та дає команду машиністу крана натягнути стропи. При цьому перевіряється правильність положення гаків та захватів. Роботу з утримання ферми під час її підйому від розгойдування виконують двоє монтажників. За командою ланкового машиніст подає ферму до місця монтажу, зупиняючи її на висоті 0,5 м від опорної поверхні. Після цього ланковий і монтажник-електрозварник підводять ферму до місця монтажу, орієнтуючись на ризиках. [26]

Переміщення ферми та встановлення її на опорні площини колон (Рис. 3.8) проводиться за командою ланкового, який знаходиться на підмостях у однієї з колон. Після попередньої вивірки положення ферми електрозварювальник виробляє її тимчасове закріплення шляхом приварювання ферми до опорної поверхні колони щонайменше на 50% по кожному шву. [26]

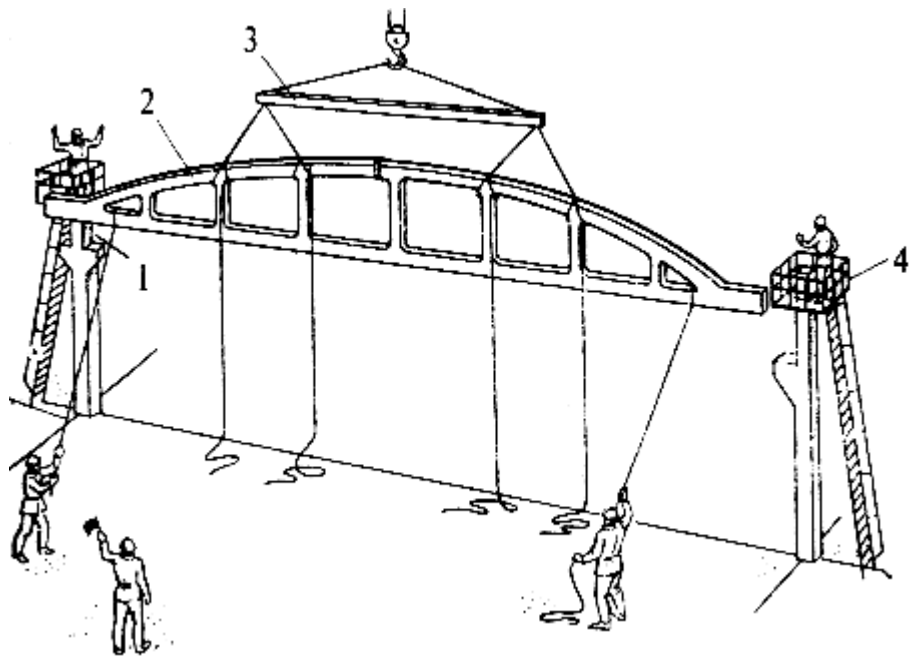


Рисунок 3.8 Установка та закріплення ферми на опорних площинах колон [27]

Розчалки для тимчасового закріплення конструкцій, що монтуються, повинні бути прикріплені до надійних опор. Вони повинні бути розташовані за межами габаритів руху транспорту та будівельних машин, і не повинні стосуватися гострих кутів інших конструкцій. Перегинання розчалок у місцях зіткнення з елементами інших конструкцій допускається лише після перевірки міцності та стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалок. [26]

Після вивірки електрозварювальник виконує остаточне закріплення ферми. На вигляд зварні шви повинні задовольняти наступним вимогам[26]:

- мати гладку або дрібнолускату поверхню, без напливів, пропалів, звужень та перерв;
- мати плавний перехід до основних металоконструкцій (ферми та колони);
- наплавлений метал повинен бути щільним по всій довжині шва, не мати тріщин, скупчень і ланцюжків поверхневих пор; окремо розташовані поверхневі пори допускаються;
- підрізи основних металоконструкцій допускаються глибиною не більше 0,5 мм при товщині сталі до 10 мм і не більше 1 мм при товщині сталі понад 10 мм;
- всі кратери мають бути зварені.

Розстропування ферми слід проводити після надійного її закріплення в проектне положення. Розстропування ферми проводиться двома монтажниками з землі за допомогою висмикування штиря захоплення тросом. [26]

3.5 Приймальний контроль якості

Контроль якості виконання будівельних робіт спрямований на забезпечення об'єкта будівництва експлуатаційними властивостями, які мають відповідати основним вимогам відповідно до призначення об'єкта. [28]

Приймальний контроль є складовою виробничого контролю якості виконання будівельних робіт. Під час приймального контролю проводиться перевірка якості відповідальних конструкцій. [28]

Приймальний контроль здійснюється за участю представників будівельної організації, технічного нагляду замовника та авторського нагляду (у випадках, передбачених договором про авторський нагляд). Результати приймального контролю фіксуються в загальному журналі робіт, в актах проміжного прийняття відповідальних конструкцій та інших документах - за наявності вимог нормативних документів на конкретні види будівельних робіт. [28]

Приймання монтажною організацією місць обпирання сталевих конструкцій під виробництво монтажних робіт проводиться як для всієї споруди або будівлі, так і для окремих просторово-жорстких секцій споруди допочатку монтажу конструкцій. При прийманні вказаних робіт перевіряються відповідність розмірів і положень опорних поверхонь, спеціальних опорних пристроїв і анкерних болтів проектним розмірам і положенням з врахуванням допустимих відхилів, наведених в таблиці , вимогам додаткових розділів ДСТУ Б В.2.6-200:2014, а також вимогам робочих креслень КМ, КМД. [28]

Таблиця 3.1 – Граничні відхилення при прийманні фундаментів і місць обпирання сталевих конструкцій (Таблиця 4 ДСТУ [6])

Найменування відхилення	Граничний відхил, мм
Верхня площина опорної плити (заздалегідь встановленої, вивіреної і підливої цементним розчином опорної плити з	

верхньою струганою поверхнею (для колон опорними торцями)	
- за висотою	$\pm 1,5$
- за ухилом	1/1500
Поверхня фундаменту (безпосередньо на поверхні фундаменту або на заздалегідь встановленій, вивіреній опорній плиті з наступною підливкою цементним розчином)	
- за висотою	± 5
- за ухилом	1/1000
Зсуви анкерних болтів у плані, що розташовані:	
- усередині контуру опори конструкції	± 5
- ззовні контуру опори конструкції	± 10
Відхил відмітки верхнього торця анкерного болта від проектного	Від 0 до 20
Відхил довжини нарізки анкерного болта	Від 0 до 30

Результати контролю відповідності будівельних робіт, конструкцій, обладнання та готової будівельної продукції вимогам проекту будівництва та нормативних документів фіксуються у виконавчій документації. У разі виявлення невідповідностей у процесі будівництва установленим вимогам приймається рішення про усунення допущених недоліків або про зупинення будівництва об'єкта до виправлення порушень. Вжиті заходи щодо усунення виявлених недоліків фіксуються у загальному журналі робіт. [28]

3.6 Правила роботи та обов'язки стропальника [26]

Стропальниками призначаються особи, що досягли 18 років, які минули попередній медичний огляд, навчені за спеціальною програмою, атестовані кваліфікаційною комісією та отримали відповідне посвідчення на право виконання робіт. Це посвідчення стропальник повинен мати при собі і пред'являти за вимогою особам, відповідальним за нагляд та безпечне виконання робіт з переміщення вантажів кранами, а також кранівнику. [26]

Допуск до роботи атестованих стропальників, які мають посвідчення, оформляється наказом на підприємстві. Стропальники в залежності від умов роботи мають бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та засобами

індивідуального захисту: бавовняним комбінезоном, рукавицями комбінованими, захисною каскою. [26]

Стропальники повинні [26]:

- знати безпечні способи стропування чи зачіпки вантажів;
- вміти визначати придатність до роботи канатів, гака, вантажозахоплювальних пристосувань і тари;
- знати правила безпечного переміщення вантажів;
- знати прийоми звільнення від дії електричного струму осіб, які потрапили під напругу та способи надання їм першої допомоги;
- мати поняття про влаштування вантажопідйомного механізму та знати його вантажопідйомність;
- вміти підбирати необхідні для роботи стропа (за вантажопідйомністю, числом гілок, довжині та куту нахилу гілок стропа до вертикалі) та інші вантажозахоплювальні пристрої залежно від маси та характеру вантажу, що переміщується;
- вміти робити правильну обв'язку і мати навички щодо правильної підвіски вантажу на гак;
- знати норми заповнення тари;
- знати порядок складування вантажів.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт стропальник повинен суворо дотримуватись прийнятої технології переробки вантажу. Не допускається застосовувати способи, що прискорюють виконання технологічних операцій, які ведуть порушення вимог безпеки. [26]

Перед використанням паличного пристосування стропальнику необхідно переконатися у його справності. Забороняється використовувати несправні вантажозахоплювальні пристрої. [26]

Вантажозахватні пристрої, що надійшли на підприємство з ремонту, можуть використовуватися стропальниками тільки після попереднього огляду. Забороняється використовувати пристрої, що не пройшли випробування. [26]

Стропальники повинні працювати в спецодязі, що щільно прилягає, і в рукавицях. Взуття не повинно мати слизьку підошву і повинно відповідати вимогам системи стандартів безпеки праці. [26]

За наявності у вантажозахватних пристроїв (канатів, стропів) поверхневого зносу дротів або обірваних пасмів стропальник повинен попередити особу, відповідальну за виконання робіт з переміщення вантажів кранами, або особу, відповідальну за утримання вантажопідйомних машин у справному стані, кранівника та отримати дозвіл на користування даними захватним пристосуванням. Забороняється з'єднувати обірвані ланцюги при допомозі болтів. [26]

Перед початком роботи стропальник повинен [29]:

- підібрати вантажозахоплювальні пристрої, відповідні масі та характеру вантажу, який підіймається; стропи повинні підбиратися з урахуванням числа віток та довжини, так щоб кут між вітками не перевищував 90 градусів;

- перевірити справність вантажозахоплювальних пристроїв та тари, наявність на них клейм або бірок з позначенням номера, дати виготовлення та вантажопідймальності, а також наявність на тарі напису про її призначення та власну масу;

- перевірити освітлення робочого місця; при недостатній освітленості стропальник, не приступаючи до роботи, повинен доповісти про це працівнику, відповідальному за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами.

Обов'язки стропальників при обв'язці та зачіплюванні вантажів [29]:

- стропальник може приступати до роботи тільки після отримання завдання, а у випадку неясності його - після отримання інструктажу від працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами;

- при обв'язці та зачіплюванні вантажу стропальник повинен керуватися такими вказівками:

а) обв'язку або зачіплювання вантажу слід проводити у відповідності зі схемами стропування вантажів; стропування вантажів, які підіймаються рідко та на які не розроблені схеми їх стропування, слід проводити під керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами;

б) перевірити масу вантажу, який призначений для переміщення краном, за списком вантажів або по маркуванню на вантажі; якщо стропальник не має можливості визначити масу вантажу, то він повинен узнати її у працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами;

в) при обв'язці вантажу канати та ланцюги повинні накладатися на основний масив його (раму, каркас, корпус, станину) без вузлів та петель; під гострі кромки (ребра) вантажів слід підкладати спеціальні підкладки, які захищають стропи від пошкоджень;

г) обв'язувати вантаж належить таким чином, щоб під час його переміщення виключалось падіння окремих його частин (дошки, колоди, прутки) та забезпечувалось стійке положення вантажу при переміщенні, для цього стропування довгомірних вантажів повинно проводитися не менше ніж в двох місцях;

д) зачіплювання залізобетонних виробів, а також інших вантажів, які мають петлі, рими, цапфи, слід проводити за всі передбачені для підймання у відповідному положенні петлі, рими, цапфи;

е) при підвішуванні вантажу на дворогі гаки, стропи повинні накладатись таким чином, щоб навантаження розподілялось на обидва роги рівномірно;

є) не застосовані для зачіплювання вантажу кінці багатовіткових строп закріпити так, щоб при переміщенні вантажу краном виключалася можливість торкання цими кінцями за предмети, які зустрічаються на шляху;

ж) при підйманні вантажу двома кранами, стропування та підвішування вантажу повинні проводитись під безпосереднім керівництвом працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами;

з) упевнитися, що призначений для підймання вантаж, нічим не закріплений, не защемлений, не завалений та не примерз до землі.

— при обв'язці та зачіплюванні вантажів стропальнику забороняється:

а) проводити стропування вантажу, масу якого він не знає або коли маса вантажу перевищує вантажопідіймальність крана;

б) користуватися пошкодженими або немаркованими вантажозахоплювальними пристроями та тарою; з'єднувати ланки розірваних ланцюгів болтами або проволокою, зв'язувати канати;

в) проводити обв'язку та зачіплювання вантажів іншими способами, ніж вказано на схемах стропування;

г) застосовувати для обв'язки та зачіплювання вантажів пристрої, які не передбачені схемами стропування (ломи, штирі тощо);

д) проводити переміщення піддонів з цеглою без огорожі, за виключенням навантаження та розвантаження (на землю) автомобілів, а також за умови віддалення людей з зони переміщення вантажів;

е) проводити зачіплювання бетонних та залізобетонних виробів, які не мають маркування, а також зачіплювання цих виробів за пошкоджені петлі;

є) підвішувати вантаж за один риг дворогого гака;

ж) проводити обв'язку або зачіплювання вантажу на гак крана на відстані ближче 40 м від крайнього провода лінії електропередачі напругою понад 42 В без оформлення наряду-допуску та присутності працівника, відповідального за безпечне проведення робіт вантажопідіймальними кранами, призначеної наказом по підприємству, прізвище якої вказується в наряді-допуску;

з) забивати гак стропа у монтажні петлі залізобетонних виробів та інших вантажів, які мають монтажні петлі;

и) поправляти вітки стропів в зіві гака биттям важкими предметами;

і) поправляти биттям молотка або іншими предметами стропи на вантажі, який підіймається;

ї) використовувати при обв'язці великих стінових блоків та інших високих вантажів приставні драбини; в цих випадках слід застосовувати переносні площадки;

й) застосовувати грейфер для підймання людей та вантажів, для переміщення яких він не призначений, підвішування вантажів за допомогою стропів за челюсті грейфера, а також для виконання робіт, для яких грейфер не призначений.

Обов'язки стропальників при підйманні та переміщенні вантажу [29]:

— перед виконанням кожної операції по підйманню та переміщенню вантажу стропальник повинен особисто подати відповідний (жестом, а при довжині стріли до 10 м - голосом) сигнал кранівнику або сигнальнику, а при обслуговуванні одного крана декількома стропальниками сигнал подає старший стропальник;

— перед подачею сигналу про підймання вантажу стропальник повинен:

а) переконатися, що вантаж надійно застропований та нічим не утримується;

б) перевірити, чи нема на вантажі незакріплених деталей та інструменту; при підйманні труб великого діаметру перевірити, щоб в них не було землі, льоду, або інших предметів, які можуть випасти при підйманні та переміщенні;

в) упевнитися, що вантаж не може під час підймання за що-небудь зачепитися;

г) переконатися у відсутності людей біля вантажу, між вантажем, що підіймається, та стінами, колонами, штабелями, станками та іншим обладнанням.

Перед підйманням вантажу стріловим краном стропальник повинен перевірити також відсутність людей біля самого крана, на його неповоротній платформі, у зоні опускання стріли, вантажу та вийти сам з небезпечної зони.

– при підйманні та переміщенні вантажу стропальник повинен:

а) подати сигнал для підймання вантажу на висоту 200-300 мм, перевірити правильність його стропування, рівномірність натягу віток строп, стійкість крана, дію гальм і тільки після цього подавати сигнал про підймання вантажу на необхідну висоту; при необхідності виправлення стропування вантаж необхідно опустити на землю;

б) при знятті вантажу з фундаментних болтів стежити, щоб підймання проводилося з найменшою швидкістю, без перекосів, заїдань та горизонтального переміщення вантажу до повного зняття його з болтів;

в) перевірити по показчику вантажопідймальності, перед підйманням вантажу стріловими самохідними кранами, що установлений кранівником виліт стріли відповідає масі вантажу, який підіймається;

г) перед горизонтальним переміщенням вантажу упевнитись, що він піднятий на висоту не менше ніж на 500 мм вище предметів, що зустрічаються на шляху;

д) супроводжувати вантаж при переміщенні та стежити, щоб він не переміщувався над людьми та не міг за що-небудь зачепитися; якщо супроводжувати вантаж не має можливості, то за його переміщенням повинен стежити кранівник крана, а якщо вантаж знаходиться у зоні, яка не оглядається з кабіни кранівника повинен стежити другий стропальник або сигнальник;

е) укладання вантажу проводити рівномірно, без порушень установлених для складування габаритів та без захаращування проходів та проїздів, щоб відстань від виступаючих елементів поворотної частини стрілового самохідного крана (автомобільного, гусеничного, залізничного, пневмоколісного) до вантажу була не менше 1 м, а від виступаючих елементів баштового, порталного та козлового крана - не менше 0,7 м; при неможливості дотримання цієї умови роботи повинні бути припинені; укладання вантажу в вагонетки, полувагони та на платформи, а також зняття його не повинно викликати порушення рівноваги указаних транспортних засобів, самі

транспортні засоби при цьому укріплюються для запобігання їх самовільного переміщення.

при підйманні та переміщенні вантажів стропальнику забороняється:

а) перебувати на вантажі під час підймання або переміщення, а також допускати підймання або переміщення вантажу, якщо на ньому перебувають люди;

б) перебувати під піднятим вантажем або допускати перебування під ним інших людей;

в) відтягувати вантаж під час його підймання, переміщення, або опускання;

г) перебувати самому та допускати перебування людей на залізничній платформі, у полувагоні, кузові автомобіля при веденні вантажно-розвантажувальних робіт грейферними або магнітними кранами.

Обов'язки стропальників при опусканні вантажу [29]:

— перед опусканням вантажу стропальник зобов'язаний:

а) заздалегідь оглянути місце, на яке буде опускатись вантаж та упевнитись у неможливості його падіння, перевертання або сповзання;

б) на місце встановлення вантажу, у випадку необхідності, заздалегідь покласти міцні підкладки для зручності витягнення строп з-під нього;

в) знімати стропи з вантажу або гака лише після того, як вантаж буде надійно встановлений, а при необхідності і закріплений.

— стропальнику забороняється встановлювати вантаж на тимчасові перекриття, труби, кабелі та інші місця, не призначені для укладання вантажу.

3.7 Знакова сигналізація стрілового крану

Для безпечної та злагодженої роботи між стропальником і кранівником застосовується кілька видів сигналізації і зв'язку. Основним видом сигналізації при переміщенні вантажів кранами є знакова сигналізація. Сигнали, які подають за допомогою рук наведені в таблиці 3.4 (дод. 14 НПАОП 0.00-1.80-18). [30], [31]

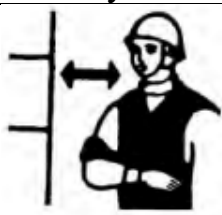
Дозволяється подавати словесні сигнали (голосом), якщо відстань між стропальником і машиністом крана не перевищує 10 м. Під час зведення споруд

заввишки більше 36 м має застосовуватися двосторонній радіо- або телефонний зв'язок. [31]

Таблиця 3.4 – Сигнали, які подають за допомогою рук, що застосовуються під час переміщення вантажів вантажопідіймальними кранами [31]

Операція	Рисунок	Сигнал
Підняти вантаж або гак		Переривчастий рух рукою вгору на рівні пояса, долоня повернута догори, рука зігнута в лікті
Опустити вантаж або гак		Переривчастий рух рукою вниз перед грудьми, долоня повернута донизу, рука зігнута в лікті
Пересунути кран (міст)		Рух витягнутою рукою, долоня повернута в бік потрібного руху
Пересунути візок		Рух зігнутою в лікті рукою, долоня повернута в бік необхідного руху візка
Повернути стрілу		Рух зігнутою в лікті рукою, долоня повернута в бік потрібного руху стріли
Підняти стрілу		Рух угору простягнутою рукою, попередньо опущеною у вертикальне положення, долоня розкрита
Опустити стрілу		Рух униз простягнутою рукою, попередньо піднятою у вертикальне положення, долоня розкрита

Продовження таблиці 3.4

Операція	Рисунок	Сигнал
Стоп (припинити підймання або пересування)		Різкий рух рукою праворуч і ліворуч на рівні пояса, долоня повернута донизу
Обережно (застосовується перед подаванням будь-якого із зазначених вище сигналів за необхідності незначного переміщення)		Кисті рук повернуті долонями одна до іншої на невеликій відстані, руки підняті догори
Увага		Одна рука опущена донизу, інша витягнута догори і залишається нерухомою
Робота закінчена, кран звільнений		Руки схрещені над головою

3.8 Складування конструкцій, виробів та матеріалів на будівельному майданчику

Вимоги безпеки під час складування будівельних матеріалів і конструкцій відповідно до ДБН А.3.2-2:2009

Складування матеріалів повинні виконуватись за межами призми обвалення ґрунту незакріплених виїмок (котлованів, траншей), а їх розміщення у межах призми обвалення ґрунту у виїмках з кріпленням допускається за умови попередньої перевірки стійкості закріпленого укосу за паспортом кріплення або розрахунком з урахуванням динамічного навантаження від транспортних засобів, що пересуваються поблизу укосу. [24]

Матеріали (конструкції) слід розміщувати відповідно до вимог цих норм і правил і міжгалузевих правил з охорони праці на вирівняних майданчиках, здійснюючи заходи проти мимовільного зсування, осідання, опадання і розкочування матеріалів, що складаються. Складські майданчики повинні бути захищені від поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неущільнених ґрунтах. [24]

Під час транспортування і складування виробів, матеріалів, комплектувальних елементів необхідно дотримуватись загальних правил безпеки. Способи складування матеріалів, конструкцій та виробів визначаються в технологічних картах ПВР на виконання цих робіт. Одночасно необхідно забезпечити безпечне стропування та піднімання (спускання) вантажів на штабелі, стелажі, касети тощо. [32]

Складування матеріалів та виробів відповідно до ПВР повинен забезпечувати керівник робіт. У разі виявлення порушення вимог чинних правил складування він повинен терміново вжити заходів для усунення порушення. Застосування матеріалів та виробів, що були заскладовані з порушенням правил, керівником робіт повинно бути тимчасово зупинено до вирішення питання про можливість їх подальшого використання. Це рішення повинно бути задокументовано. [24]

Матеріали, вироби, конструкції, устаткування при складуванні на будівельному майданчику і робочих місцях повинні укладатися у такий спосіб [24]:

- фундаментні блоки і блоки стін підвалів — у штабель висотою не більше 2,6 м на підкладках і з прокладками;
- стінові панелі — у касети чи піраміди (панелі перегородок — у касети вертикально);
- стінові блоки — у штабель у два яруси на підкладках і з прокладками;
- плити перекриттів — у штабель висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках і з прокладками;
- плити перекриттів — у штабель висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках і з прокладками;

- скло в ящиках і рулонні матеріали — вертикально в 1 ряд на підкладках;
- чорні прокатні метали (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь) — у штабель висотою до 1,5 м на підкладках і з прокладками.

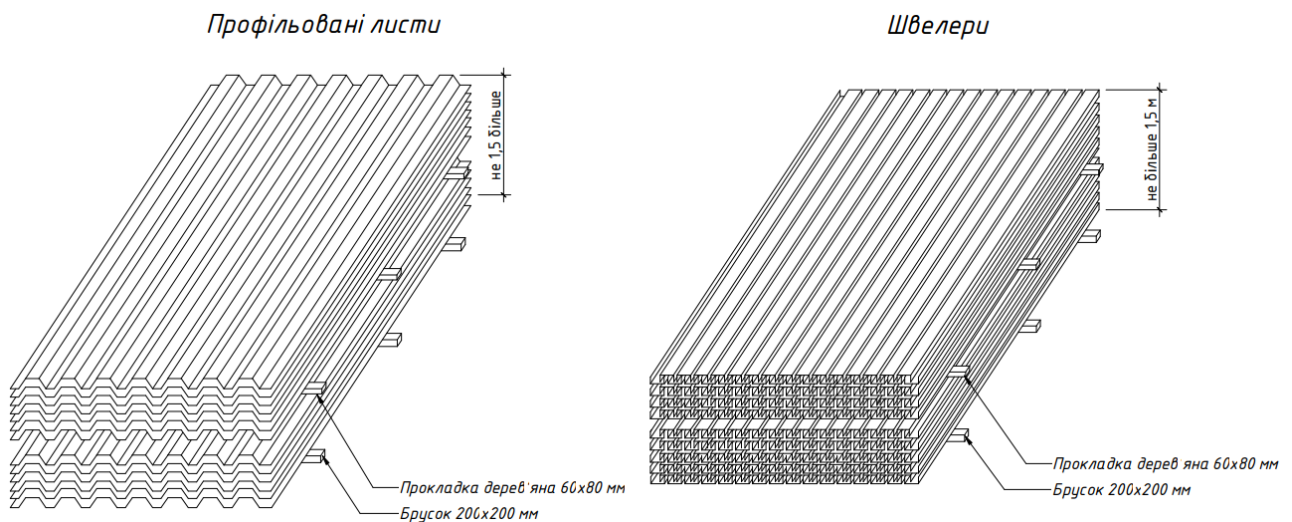


Рисунок 3.9 Порядок складування профільованих листів та швелерів

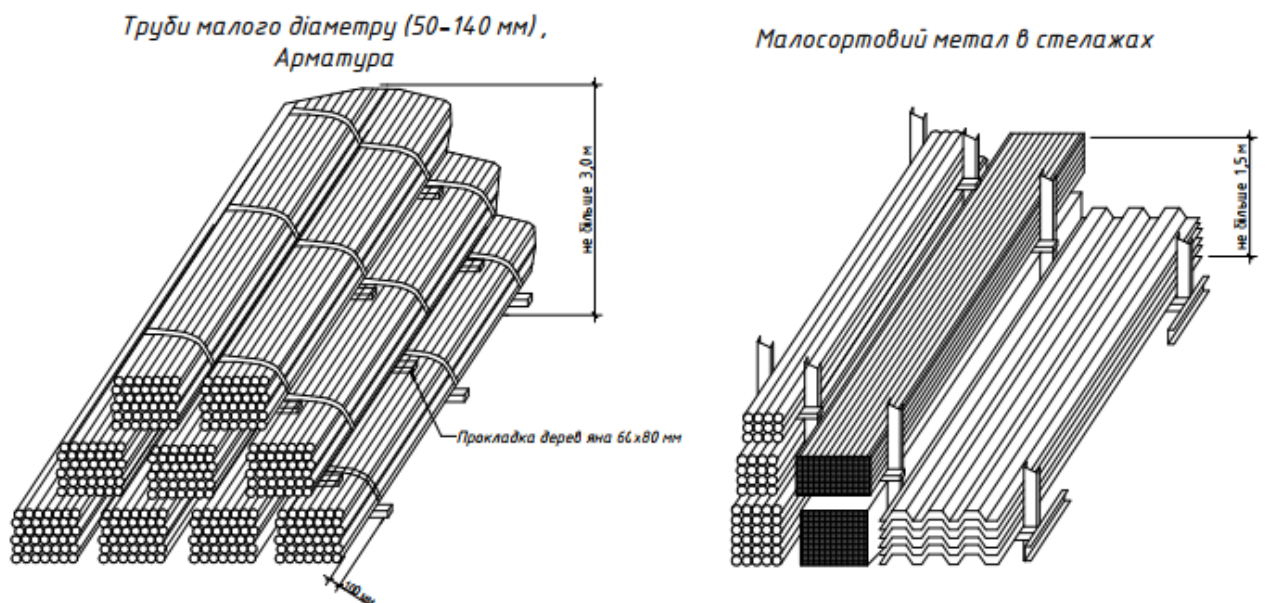


Рисунок 3.10 Порядок складування профільованих металевих труб та металу в стелажах

Складування інших матеріалів, конструкцій і виробів слід здійснювати відповідно до вимог стандартів і технічних умов на них. [24]

Методи і способи складування нестандартних матеріалів і конструкцій повинні бути визначені в ПВР. [24]

Підкладки та прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій необхідно розміщувати в одній вертикальній площині; їх товщина під час штабелювання панелей, блоків тощо має перевищувати висоту монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм. Матеріали, які містять шкідливі або вибухонебезпечні речовини, необхідно зберігати у герметично закритій тарі. [32]

Між штабелями (стелажми) на складах повинні бути передбачені проходи шириною не менше 1,0 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад. Рішення по цим питанням повинно бути прийнято в ПВР. [24]

Притуляти (спирати) матеріали і конструкції до огорожень, елементів тимчасових і капітальних споруд тощо не допускається. [24]

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Вимоги безпеки під час монтажу металевих конструкцій відповідно до НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [24]

Вимоги безпеки під час виконання монтажних робіт відповідно до п.14 НПАОП 45.2-7.02-12:

— під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі - виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- 1) розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- 2) машини, що рухаються, їх робочі органи; переміщення конструкцій, матеріалів;
- 3) обвалення елементів конструкцій будівель і споруд;
- 4) падіння матеріалів, інструменту;
- 5) виконання робіт у зоні поблизу повітряних ліній електропередачі;
- 6) піднімання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів;

7) недостатня жорсткість конструкції, яка може призвести до її руйнування під час монтажу;

8) перекидання машин, падіння їх частин;

9) недостатня освітленість робочого місця;

10) підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

— за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у попередньому пункті, безпека монтажних робіт повинна бути забезпечена відповідно до НПАОП 0.00-1.80-18, рішень проектно-технічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зазначених заходів безпеки праці:

1) точного визначення місця встановлення крана із зазначенням його марки, позначенням небезпечних зон під час його роботи;

2) зазначення ваги вантажу, що піднімається;

3) забезпечення безпеки робочих місць на висоті;

4) визначення послідовності та забезпечення безпечного встановлення конструкцій;

5) забезпечення стійкості конструкцій і частин будинку під час зведення;

6) зазначення схем і способів укрупнювального складання елементів конструкцій.

— використання встановлених конструкцій для прикріплення до них вантажних поліспастів, відвідних блоків та інших монтажних пристосувань допускається тільки за згодою проектної організації, яка виконала робочі креслення конструкцій;

— монтаж конструкцій будинків (споруд) необхідно починати з просторово стійкої частини: сполучного елемента, ядра жорсткості тощо;

— під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцнування. Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх піднімання і переміщення;

- для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу необхідно застосовувати драбини, перехідні містки і трапи, що мають огорожі;
- забороняється перехід монтажників по встановлених конструкціях та їх елементах (фермах, ригелях тощо), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огорожах, без застосування спеціальних запобіжних пристроїв (натягнутого уздовж ферми чи ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного пояса). Місця і способи кріплення каната повинні бути зазначені в ПВР. Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення в положенні, близькому до проектного;
- не дозволяється перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються;
- необхідно запобігати розгойдуванню й обертанню елементів конструкцій чи обладнання, що монтуються, під час переміщення;
- стропування конструкцій і обладнання необхідно виконувати засобами, що забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого горизонту у разі, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м;
- до початку виконання монтажних робіт необхідно визначити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем, та машиністом (мотористом) крана. Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником- стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який помітив небезпеку;
- стропування елементів, що монтуються, необхідно виконувати у місцях, зазначених у робочих кресленнях, і забезпечувати їх піднімання і подавання до місця встановлення у положенні, близькому до проектного;
- забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж. Під час монтажу з транспортних засобів елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія;

- очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і льоду необхідно робити до їх піднімання;
- елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (примерзлого, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єднаного з елементами інших конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено;
- під час переміщення конструкцій чи обладнання відстань від них і до частин змонтованого обладнання, конструкцій, що виступають, повинна бути по горизонталі не менше ніж 1,0 м, а по вертикалі - не менше ніж 0,5 м;
- під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено;
- у становленні в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність. Розстропування елементів конструкцій і обладнання, які установлені у проектне положення, необхідно робити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту. Переміщувати встановлені елементи конструкцій чи обладнання після їх розстропування без використання монтажного оснащення, передбаченого ПВР, не допускається;
- до закінчення вивіряння і надійного закріплення встановлених елементів не допускається обпирання на них конструкцій, що розташовані вище, якщо це не передбачено ПВР;
- стропувати вантаж, що перебуває у хиткому положенні, а також пересувати пристосування на піднятому вантажі заборонено;
- забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт;
- укрупнювальне складання таких, що підлягають монтажу, конструкцій і обладнання, необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць відповідно до п. 6.2 НПАОП 45.2-7.02-12:

— будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам: огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів;

— для працюючих на відкритому повітрі повинні бути облаштовані інвентарні приміщення для захисту від атмосферних опадів та для обігрівання, максимальна відстань до яких не повинна перевищувати 50 м;

— у разі розташування робочих місць згідно з ПВР на перекриттях навантаження на перекриття від розміщених матеріалів, устаткування, оснащення і людей не повинні перевищувати розрахункові навантаження, передбачені проектом, з урахуванням фактичного технічного стану несучих будівельних конструкцій;

— під час виконання робіт на висоті знизу під місцем виконання робіт необхідно визначити та огородити небезпечні зони. У разі суміщення робіт по одній вертикалі всі робочі місця повинні бути обладнані захисними пристроями (настилами, сітками, козирками), встановленими на відстані не більше ніж 6,0 м по вертикалі від розміщеного нижче робочого місця;

Вимоги безпеки під час складування будівельних матеріалів і конструкцій відповідно до п. 6.3 НПАОП 45.2-7.02-12:

— матеріали (конструкції) необхідно розміщувати на вирівняних майданчиках та вживати заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню і розкочуванню. Майданчики для складування повинні мати стоки поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неуцільнених ґрунтах;

– під час транспортування і складування виробів, матеріалів, комплектувальних елементів необхідно дотримуватись загальних правил безпеки згідно з ГОСТ 12.3.002-75. Способи складування матеріалів, конструкцій та виробів визначаються в технологічних картах ПВР на виконання цих робіт. Одночасно необхідно забезпечити безпечне стропування та піднімання (спускання) вантажів на штабелі, стелажі, касети тощо;

– складування матеріалів та виробів відповідно до ПВР повинен забезпечувати керівник робіт.

Загальні вимоги по експлуатації засобів виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до п. 7.1 НПАОП 45.2-7.02-12:

– будівельні машини повинні відповідати вимогам нормативних документів і на них повинна бути експлуатаційна документація, а крани та інші машини, що придбані за кордоном - повинні мати сертифікат відповідності вимогам безпеки праці (НПАОП 0.00-1.80-18). Забороняється експлуатація засобів механізації без передбачених їх конструкцією огорож, блокувань, систем сигналізації та інших засобів колективного захисту працюючих;

– до управління і обслуговування будівельних машин допускаються особи (працівники), що отримали відповідну професійно-технічну підготовку, пройшли навчання і перевірку знань із безпеки праці;

– вантажопідіймальні крани, за винятком визначених НПАОП 0.00-1.80-18, підлягають реєстрації в органах державного гірничого нагляду та промислової безпеки відповідно до заяви роботодавця, у власності або в оренді якого перебувають ці крани;

– роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани та технологічну оснастку до них, повинен забезпечувати відомчий нагляд, утримання їх у справному стані та безпечну експлуатацію згідно з вимогами нормативних документів або укласти договір зі спеціалізованою організацією на виконання цих робіт;

- будівельні конструкції, якщо передбачено використання самопідіймальних кранів, повинні бути розраховані на стадії проектування на зусилля, що виникають під час монтажу, демонтажу та експлуатації цих кранів;
- забороняється залишати без нагляду будівельні машини та інші засоби механізації з включеним двигуном;
- під час використання будівельних машин рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості на робочих місцях машиністів не повинен перевищувати норми, а освітленість - відповідати нормам, що визначені для конкретних видів робіт;
- зона монтажу (демонтажу) будівельної машини повинна бути огорожена або позначена знаками безпеки і попереджувальними написами;
- забороняється виконувати монтаж (демонтаж) машин під час ожеледі, туману, снігопаду, зливи, грози, а також за температури повітря, що нижче або за швидкості вітру, що перевищує значення, зазначені у паспорті машини;
- для забезпечення безпечного виконання робіт вантажопідіймальними кранами необхідно розробити проекти виконання робіт кранами, технологічні карти щодо складування вантажів, навантаження і розвантаження рухомого складу, з якими повинні бути ознайомлені (за власноручним підписом) працівники, відповідальні за безпечне виконання робіт кранами, машиністи кранів, стропальники.

Вимоги безпеки під час експлуатації мобільних будівельних машин відповідно до п. 7.2 НПАОП 45.2-7.02-12:

- експлуатацію будівельних машин необхідно здійснювати відповідно до параметрів, що визначені технічним паспортом та іншими вимогами щодо безпечного застосування машин;
- експлуатація вантажопідіймальних кранів можлива лише за умови піднімання та переміщення вантажів, маса яких не перевищує вантажопідіймальності крана. Порухення режиму роботи вантажопідіймального крана, зазначеного у паспорті крана, не допускається;

— до початку виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних машин керівник робіт повинен згідно з ПВР визначити місце їх установаження, робочу зону машини та межі небезпечних зон, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому повинна забезпечуватись оглядовість робочої зони з робочого місця машиніста. У разі обмеженості поля зору машиніста повинен бути призначений сигнальник; між сигнальником і машиністом повинен бути забезпечений надійний двосторонній зв'язок (телефонний, радіозв'язок). Використання проміжних сигнальників для передачі сигналів машиністу не допускається;

— всі особи, що пов'язані з експлуатацією вантажопідіймальних машин, повинні бути ознайомлені зі знаковою сигналізацією рукою та прапорцями, що подається у процесі роботи і пересування машини;

— небезпечні зони, що можуть виникнути під час експлуатації машин, повинні бути визначені в процесі розроблення будівельного генерального плану об'єкта та позначені на території будівельного майданчика знаками безпеки та попереджувальними написами;

— межі потенційно небезпечних зон під час експлуатації вантажопідіймальних кранів визначаються відстанню від осі повороту крана, яка складається з робочого вильоту вантажного гака крана, плюс половина горизонтальної проекції вантажу, плюс величина відльоту вантажу у випадку падіння, до місця можливого падіння вантажу. Під час проектування роботи крана необхідно передбачити заходи для запобігання доторканню стріли крана або башти до ліній електропередачі, інших кранів або будівель і споруд. Машиністи кранів і стропальники повинні бути забезпечені надійним двостороннім зв'язком згідно з НПАОП 0.00-1.80-18. Небезпечні зони повинні бути окреслені (визначені) на будівельних генеральних планах ПВР. Межа постійної небезпечної зони крана дорівнює радіусу поворотної платформи машини плюс один метр. Межі небезпечних зон не повинні виходити за межі будівельних майданчиків або робочих ділянок;

— переміщення вантажів над перекриттями, під якими розташовані виробничі, житлові або службові приміщення, де перебувають люди, дозволяється після вжиття заходів, що забезпечують безпечне перебування людей;

— будівельно-монтажні роботи з переміщенням машин в охоронній зоні діючої лінії електропередачі необхідно здійснювати під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт, наявності письмового дозволу організації-власника лінії та наряду-допуску;

— до встановлення будівельних машин та використання транспортних засобів із кузовом, що піднімається, повинна бути знята напруга з повітряної лінії електропередачі в охоронній зоні повітряної лінії електропередачі.

— установлення стрілового самохідного крана в охоронній зоні лінії електропередачі на виносні опори та відчеплення стропів перед підніманням стріли повинні виконуватися безпосередньо машиністом крана без залучення стропальників.

— установлення та робота крана стрілового типу біля охоронної зони повітряних ліній електропередачі на відстані менше ніж 40 м від відкритого розподільного устаткування і крайнього проводу повітряної лінії, що може перебувати під напругою, здійснюється за нарядом-допуском, який оформлюється роботодавцем згідно з додатком 15 НПАОП 0.00-1.80-18 і видається на руки машиністу крана перед початком роботи;

— робота стрілових самохідних кранів під контактними проводами міського електротранспорту без зняття напруги може проводитися за умов забезпечення відстані між стрілою крана і проводами не менше ніж 1 м за допомогою обмежувача (упора), який забезпечує додержання цієї відстані у разі підіймання стріли чи висування її секцій (НПАОП 0.00-1.80-18);

— підіймання і переміщення вантажів декількома вантажопідіймальними кранами дозволяється в окремих випадках відповідно до ПВР, в якому повинні бути зазначені схеми стропування і переміщення вантажу із зазначенням

послідовності виконання операцій. Разом з цим навантаження, що припадає на кожний кран, не повинно перевищувати його вантажопідіймальності;

— переміщення машини, транспортних засобів своїм ходом, на буксирі або на транспортних засобах дорогами загального користування необхідно виконувати згідно з правилами дорожнього руху.

ДОДАТОК А.

ДОДАТОК Б.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <https://mestro.com.ua/uk/montazh-metalokonstrukcij/>
2. <https://enerhomontazh.com/metalokonstruktsiji-perevahy-ta-nedoliky/>
3. <https://uscc.ua/perevagi-stalevih-konstruktsiy>
4. <https://www.promat.com/uk-ua/construction/blog/94205/konstruktivnij-vognezahist/>
5. https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F%20%D0%9C%D0%9A%20%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%85/page8.html
6. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – Введено вперше; введ. 2016-04-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.
7. ДСТУ Б В.2.6-200:2014. – Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу. – Чинний від 01.07.2015. – Мінрегіон України, 2015. – 45 с.
8. <https://wikipotolok.com/perevagi-ta-nedoliki-metalokonstruktsij/>
9. <https://core.ac.uk/download/pdf/78068246.pdf>
10. Матеріали проекту "Будівля АТБ. Нове будівництво магазину продовольчих та непродовольчих товарів у складі торговельного комплексу за адресою: Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вулиця Дніпровське шосе, 80 г", розроблені ТОВ «Каркас Дніпро»
11. ДБН В.2.2-23:2009. – Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. Зміна № 1. – На заміну ВСН 54-87. – Чинний від 01.07.2009. – Київ Мінрегіонбуд України, 2009. – 48 с.
12. Матеріали проекту "Будівля АТБ. Нове будівництво торговельного призначення по реалізації продовольчої і непродовольчої групи товарів за адресою: Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вулиця Дніпровське шосе (Серафимовича), 80 г в Довгинцівському районі", розроблені ТОВ «ІКГ»
13. <https://mestro.com.ua/uk/shvidkomontovani-zbirni-budivli-z-metalevih-konstrukcij/>

14. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/10543/1/МВКР_Каркас_будівлі_2020.pdf
15. <https://studfile.net/preview/7710518/page:3/>
16. ДБН В.1.2-2:2006 (зі змінами). Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. – Київ: Держбуд, 2007. – 62 с.
17. Банніков, Д. О. Будівельні конструкції: Методичні рекомендації до розрахунково-графічної роботи «КРОКВЯНА ФЕРМА». Дніпро: Укр. держ. ун-т науки і технологій. – 2022. – 49 с.
18. <https://studfile.net/preview/7338693/page:5/>
19. Орловська К. Ю. – Організація будівництва: Методичні вказівки до виконання курсового проекту «БУДІВНИЦТВО ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ». Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. академіка Лазаряна. – 2015. – 66 с.
20. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/21907/5/Metod_KR_TOB_Kovalchuk_2017.pdf
21. <http://www.arenda-tehniki.in.ua/katalog-spetstekhniki/avtokrany/ivanovets/ks-3577>
22. <https://hydromarket.com.ua/ua/p564810707-avtokran-maz-45729a.html>
23. <http://vpus.kl.com.ua/wp-content/uploads/2021/10/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%B%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%A9%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BD%D1%96%D0%BD.pdf>
24. ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – На зміну СНиП III-4-80*; Введ. 01.04.2012. Київ, Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
25. <https://budtehnika.pp.ua/7227-obovyazki-mashinsta-pri-ekspluatacyi-krana.html>
26. <https://бaрcпpом.pф/images/materiali/ttk-montaj-ferm-kolonn.pdf>
27. http://8ref.com/13/referat_138073.html

28. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. – На зміну ДБН А.3.1-5-2009; введ. 2016-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу. – Мінрегіон України. – 2015. – Чинний від 01.07.2015. – 49 с.
29. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0372-95#Text>
30. <https://techmedia.com.ua/product/znakova-syhnalizatsiya-pid-chas-peremishchennya-vantazhiv-kranamy>
31. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. – На заміну НПАОП 0.00-1.01-07, введ. 19.01.2018 р. Київ, Міністерство соціальної політики України, 2018. 213 с.
32. <https://studfile.net/preview/6762059/page:2/>