

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»

**Факультет суспільних та прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва**

На правах рукопису

Лапко Андрій Вікторович

УДК 725.4

**ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ ІЗ ВИГОТОВЛЕННЯ
БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В М.ІВАНО-ФРАНКІВСЬК**

Спеціальність 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Кваліфікаційна робота на здобуття кваліфікації бакалавр

Науковий керівник:

Ст.викладач

Веркалець С.М.

Івано-Франківськ – 2023

ЗВО «Університет Короля Данила»
Факультет суспільних і прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва
Освітній ступінь «бакалавр»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
архітектури та будівництва**

_____ **М.М. Ходан**
“ ____ ” _____ 202 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТУ
Лапко Андрія Вікторовича**

**1. Тема проекту: «ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ ІЗ
ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В
М.ІВАНО-ФРАНКІВСЬК _____**

Керівник роботи: _ст. викладач **Веркалець С.М.** _____

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “_11_”_11_
2022_ року № 155/1-НВ.

2. Термін подання студентом роботи: 01.06.2023 року

3. Вихідні дані до роботи: генплан, ситуаційна схема, мапи-схеми,
фото аналіз існуючої ситуації, наукова література за темою дослідження.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП: актуальність, мета роботи, завдання, предмет і об'єкт дослідження, наукова новизна, практичне значення роботи.

Розділ I. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ: короткий зміст будівлі, особливості технологічного процесу; обґрунтування і характеристики прийнятого об'ємно-планувального рішення; обґрунтування і характеристики прийнятих конструктивних рішень; приміщення цеху; будівельна фізика; техніко-економічні показники генерального плану.

Розділ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика; проектування кроквяної сталеві ферми; розрахунок колони; підбір глибини закладання підошви фундаменту.

Розділ III. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА: характеристика об'єкта будівництва; календарний план; будгенплан; технологічна карта на монтаж покрівельних сендвіч панелей.

Розділ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ: Охорона праці; організаційні та технічні заходи електробезпеки; захист від статичної електрики; запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): генеральний план; ситуаційна схема; візуалізація.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
ВСТУП	Шевчук М.О. к.х.н., доц		
Розділ I. Архітектурно-будівельні і рішення	Савчук А.І. к. арх.		
Розділ II. Конструктивні рішення	Комаров С. М. викладач кафедри		
Розділ III. Технологія будівельного виробництва	Веркалець С.М. Старший викладач		
Розділ IV. Охорона праці та цивільний захист	Касіячук В.Д к.т.н., проф.		
Висновки. Нормоконтроль	Шевчук М.О. к.х.н., доц		

7. Дата видачі завдання: 14 листопада 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ	14.11.2022 р. – 18.11.2022 р.	
1.	Розділ I. Архітектурно-будівельні рішення	21.11.2022 р. – 9.12.2022 р.	
2.	Розділ II. Конструктивні рішення	12.12.2022 р. – 28.12.2022 р.	
3.	Розділ III. Технологія будівельного виробництва	29.12.2022 р. – 04.05.2023 р.	
4.	Розділ IV. Охорона праці. Висновки	05.05.2023 р. – 18.05.2023 р.	
5.	Оформлення роботи та підготовка до захисту	19.05.2023 р. – 31.05.2023 р.	

Студент _____ **Лапко А.В.**

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Веркалець С.М.**

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Основною метою бакалаврської роботи є з'ясування методів розробки функціональної та об'ємно-просторової структури цеху із виготовленню будівельних конструкцій.

В першому розділі розглянуто короткий зміст будівлі, особливості технологічного процесу.

В другому розділі розглянуто оцінку інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

Третій розділ представляє характеристику об'єкта будівництва.

В четвертому розділі розглянуто охорону праці та цивільний захист населення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЦЕХ, БУДІВЛЯ, БУДІВЕЛЬНИЙ МАЙДАНЧИК, ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	10
1.1. Короткий зміст будівлі, особливості технологічного процесу.	10
1.2. Обґрунтування і характеристики прийнятого об'ємно-планувального рішення.	11
1.3. Обґрунтування і характеристики прийнятих конструктивних рішень.	12
1.4. Приміщення цеху.	14
1.4.1. Розрахунок складу і площі адміністративно-побутових приміщень та їх обладнання.	14
1.4.2. Експлікацію приміщень адміністративно-побутового корпусу.	15
1.5. Будівельна фізика.	16
1.5.1. Теплотехнічний розрахунок огорожень.	16
1.5.2. Розрахунок природного освітлення виробничої будівлі.	17
1.6. Техніко-економічні показники генерального плану.	18
РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	19
2.1. Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.	19
2.2. Проектування кроквяної сталевий ферми.	20
2.2.1 Збір навантаження на 1м.п. ферми.	20
2.3. Розрахунок колони.	21
2.3.1. Розрахунок та конструювання східчастої позацентрово-стисненої колони каркасу	22
2.3.2. Підбір перерізу надкранової частини колони.	23
2.3.3. Перевірка загальної стійкості верхньої частини колони з площини дії моменту.	25

2.3.4. Перевірка місцевої стійкості полицок і стінки колони прийнятого перерізу	27
2.3.5. Підбір перерізу підкранової частини колони.	28
2.3.7. Перевірка стійкості колони як єдиного стержня складеного перерізу.	33
2.4. Підбір глибини закладання подошви фундаменту.	35
РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.	37
3.1. Характеристика об'єкта будівництва.	37
3.2. Календарний план.	38
3.2.1. Призначення календарного плану.	38
3.2.2. Вибір методів виконання робіт, графік руху робітників та основних машин і механізмів.	39
3.2.3. Відомість підрахунку трудомісткостей та машиномісткостей.	40
3.2.4. Вибір монтажного механізму	41
3.2.5. Технологія і організація основних будівельно-монтажних робіт.	43
3.2.6. Розрахунок техніко-економічних показників до календарного плану.	51
3.3. Будгенплан.	52
3.4 Технологічна карта на монтаж покрівельних сендвіч панелей.	53
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	56
4.1. Охорона праці.	56
4.2. Організаційні та технічні заходи електробезпеки.	60
4.3. Захист від статичної електрики.	61
4.4. Запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.	62
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	66
ДОДАТКИ	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДБН – Державні Будівельні Норми

ДСТУ – Державні стандарти України

ЗУ – Закон України

МГН – маломобільна група населення

НАПБ - Нормативний акт з пожежної безпеки

СНіП – санітарні норми і правила

ТЕО – техніко-економічне обґрунтування

ТЕП – техніко-економічні показники

ВСТУП

Кваліфікаційний проект на тему «Будівництво цеху по виготовленню будівельних конструкцій в м. Івано-Франківськ».

Проектом передбачається створення будівлі відповідно до конструктивних, технологічних, функціональних та експлуатаційних вимог.

В будівництві використані сучасні будівельні матеріали та новітні технології, що полегшують та покращують будівельні роботи.

Актуальність теми. Проектування і будівництво промислових підприємств – це серйозні, громіздкі об’єкти. Така робота важлива та дуже відповідальна, оскільки потрібно врахувати чимало особливостей, виконати багато розрахунків, розробити технологічні схеми та карти.

Розвиток промисловості позитивно впливає на економіку країни, оскільки забезпечує чимало людей робочими місцями, а ще промислові підприємства є джерелом надходжень до бюджету.

Дуже важливо врахувати вплив виробництва на довкілля. Тому ще на стадії проекту потрібно врахувати всі впливи і прийняти такі архітектурно-будівельні та конструктивні рішення, які дозволять мінімізувати цей вплив.

Мета і завдання дослідження: з’ясування методів розробки функціональної та об’ємно-просторової структури цеху із виготовленню будівельних конструкцій.

- Розрахунок основних техніко-економічних показників по проекту;
- Вибір технології і порядок проведення будівельно-монтажних робіт по будівництву цеху із виготовлення будівельних конструкцій.
- Визначення основних вимог до будівництва цеху із виготовлення будівельних конструкцій.
- Розробка проектного рішення на теоретичному і практичному

рівнях;

Об’єкт дослідження: будівля цеху із виготовленню будівельних конструкцій в м.Івано-Франківськ.

Предмет дослідження: Архітектурно-будівельні особливості цехів із виготовлення будівельних конструкцій в Україні та світі;

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Обсяг роботи – (78) сторінок основного тексту, таблиць, список використаних джерел (4) сторінок, додатки.

РОЗДІЛ І. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Короткий зміст будівлі, особливості технологічного процесу.

Запроектована будівля знаходиться в м. Івано-Франківськ, Івано-Франківської області. Проект розроблений з усіма вимогами нормативних документів по будівництві та проектуванні.

Район будівництва знаходиться в другій кліматичній зоні , а його розрахункова максимальна зимова температура повітря становить -30°C ; відповідно літня максимальна температура повітря становить $+26^{\circ}\text{C}$.

Зона вітрового тиску в районі будівництва належить до четвертої групи , тобто , середня швидкість вітру становить від 3,2 до 4,3 м/с , а вага снігового покриву становить 1500 Па .

Так як будівництво проходить в м. Івано-Франківськ , то глибина промерзання ґрунту становить 0,8 м. , а розрахункова сейсмічність майданчика становить 7 балів .

Щодо інженерно–геологічної складності території , то вона нескладна.

Цех призначений для виготовлення конструкцій потоковими і стендовими методами.

Завезення арматури і вивезення готових виробів проводиться автомобільним транспортом. При термовологісній обробці виробів можливі виділення тепла і пара.

. Дане місто характеризують наступними кліматичними даними: Головним економічним резервом у містобудуванні є підвищення ефективності використання землі.

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки: 4

Середня температура опалювального періоду: 18

Тривалість опалювального періоду: 251 доба

На території цеху будівельних конструкцій знаходяться:

- адміністративно-побутовий корпус;
- електростанція;
- склад цементу;
- склад арматури;
- склад готової продукції.

Цех включає в себе наступні основні виробничі відділення:

- Бетонозмішувальний вузол (430м²);
- Арматурний цех (1720м²);
- Відділ поточного виготовлення дрібних виробів (860м²);
- Відділ розпалубки дрібних виробів (430м²);
- Відділ стендового виготовлення великих виробів (1290м²);

1.2. Обґрунтування і характеристики прийнятого об'ємно-планувального рішення.

Дана будівля має в плані прямокутну форму з розмірами:

- в осях 1-25 - 176м;
- в осях А-Л - 36м;

і має наступні об'ємно-планувальні рішення:

- За кількістю поверхів - одноповерхова;
- За наявністю підйомно-транспортного устаткування - кранове;
- По конструктивних схемах покриттів - каркасно-площинне;
- По системі опалення - опалювальне;
- По системі освітлення - природне;
- Вантажопідйомність крана - 15т;
- Проліт будівлі - 18м;
- Крок колон - 6м;
- Висота будівлі – 16 м (висота бетонозмішувального вузла - 20,85м);

Група основних виробничих процесів по сан. характеристикам - Пв.

Крім того, даний цех оснащений воротами, які складають єдину кому-нікаційну систему. Також із зворотного боку будівлі знаходяться два під'їзди до цеху, що забезпечують доступ вантажно-розвантажувального транспорту в цех, які дозволяють безперешкодно переміщатися робочому персоналу всередині будівлі.

1.3. Обґрунтування і характеристики прийнятих конструктивних рішень.

Фундамент.

В даному проекті використовуються збірні фундаменти розміром:

- під основні колони - 1500x1500;
- під фахверкові - 1000x1000;

а також стрічковий фундамент під перехід, що з'єднає цех ЖБК та адміністративно-побутовий корпус. Ширина підшв фундаменту визначається несучою здатністю ґрунту і навантаженнями від будинку і кранів.

Колони.

Для будівлі висотою 16м з краном вантажопідйомністю 15т обрано металеві колони розмірами в плані 1500 x 800. В каркасі присутні вертикальні зв'язки між ними.

Для бетонозмішувального вузла (триповерхова будівля) висотою 20,85м вибираємо залізобетонні колони, прямокутного перетину, з розмірами в плані 400 x 400.

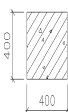


Рис.2.

Залізобетонна колона (бетонозмішувальний вузол).

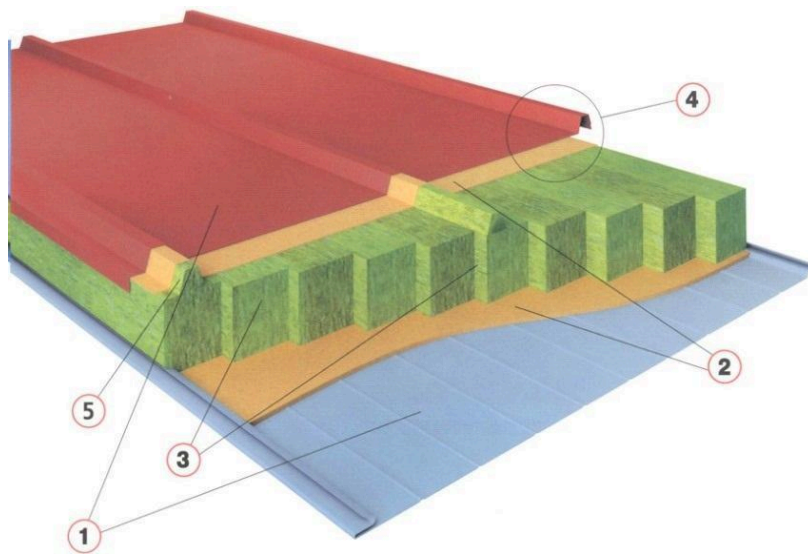
Перекриття. В якості покриттів і плит перекриття адміністративно-побутових приміщень та бетонозмішувального вузла приймаємо залізобетонні ребристі плити (серія 1.465-3) П-1 з розмірами 5960 x 2940 x 450 мм



Рис.3. Плита перекриття

- 1 - Гравій керамзитовий втоплений в бітум;
- 2 - чотиришаровий руберойдовий килим;
- 3 - Цементно-піщаний розчин;
- 4 - Теплоізоляція (пінопласт);
- 5 - Пароізоляція (руберойд);
- 6 - Ребриста залізобетонна плита

Покриття.



Конструкція покрівельної сендвіч-панелі: 1 — сталь оцинкована з полімерним покриттям, 2 — двокомпонентний клей на поліуретановій

основі, 3 — конструкційні ламелі мінеральної вати на основі базальтового волокна, 4 — лабіринтове замкове з'єднання, 5 — трапецієвидна ламель з мінеральної вати на основі базальтового волокна.

Вікна

В даному проекті застосовуються сталеві віконні панелі з алюмінієвими палітурками розмірами 4470 x 1160 мм.

Ворота

У проекті використовуються ворота двох типів:

- Орні - ворітний проріз обрамлений залізобетонною рамою, вписується по зовнішнім розмірам в прийняту розрізку панельної стіни. У пра-вому полотні встановлена хвіртка.
- Розсувні - ворота обладнуються механічним приводом, комплектом приладів для ручного відкривання і теплової завіси.

1.4. Приміщення цеху.

1.4.1. Розрахунок складу і площі адміністративно-побутових приміщень та їх обладнання.

1. Всі допоміжні приміщення.

- Площа: $4,2 \times 250 = 1050 \text{ м}^2$

2. Гардеробно-душовий блок.

- Гардеробна:

Кількість шаф:

- 250 шт. (для вул. одягу);

- 250 шт. (для спец. одягу);

Всього 500 шаф.

Кількість умивальників – 6 шт.

- Душова:

- кількість душових кабінок – 24 шт.

- Переддушеві:
 - площа: $S = 1,3 \times 24 = 31,2\text{ м}^2$;
- Вбиральня:
 - кількість унітазів: 1-2 на блок;
 - кількість умивальників: 1 на блок;

3. Пункт першої медичної допомоги.

- Площа: 18 м^2

4. Буфет.

- кількість посадочних місць: 13 шт.;
- площа: $2,5 \times 30 = 75\text{ м}^2$;
- площа кухні і підсобних приміщень: $0,6 \times 30\text{ м}^2$.

Виходячи з розрахунку, приймаємо двоповерхова будівля адміністративно-побутового корпусу прямокутної форми з розмірами в плані:

- в осях 1-4 - 18м;
- в осях В-Л - 36м;

1.4.2. Експлікацію приміщень адміністративно-побутового корпусу.

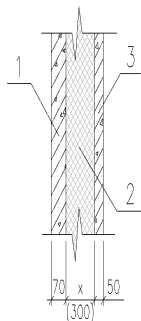
№ прим. на плані	Найменування приміщень
I-ий поверх	
1	Тамбур
2	Гардероб чоловічого одягу
3	Чоловіча душова
4	Чоловічий санвузол

5	Жіночий санвузол
6	Гардероб жіночого одягу
7	Жіноча душова
II-ий поверх	
8	Підсобні приміщення
9	Буфет на 40 місць
10	Робоча кімната
11	Кабінет зам.директора
12	Відділ кадрів
13	Кабінет директора
14	Чоловічий санвузол
15	Жіночий санвузол
16	Приймальня
17	Медпункт
18	Кабінет гол.інженера
19	Робоча кімната

1.5. Будівельна фізика.

1.5.1. Теплотехнічний розрахунок огорожень.

м. Івано-Франківськ; умови експлуатації - Б



- $t_n = -31^{\circ}\text{C}$
- $t_{\text{от.пер.}} = -4,7^{\circ}\text{C}$
- $z_{\text{от.пер.}} = 251 \text{ доба.}$
- $n = 1$
- $t_B = 16^{\circ}\text{C}$

- $\Delta t^H = 7^0\text{C}$
- $\alpha_B = 8,7$
- $\alpha_H = 23$

Рис.4. Фрагмент зовнішньої стіни.

$$\text{I. } R_0^{\text{TP}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B} = \frac{16+31}{7 \cdot 8,7} = \frac{47}{60,9} = 0,77 \frac{\text{M}^2 \cdot 0\text{C}}{\text{Вт}};$$

$$\text{II. } \text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от.пер.}}) \cdot z_{\text{от.пер.}} = (16 + 4,7) \cdot 251 = 5195,70\text{C}_{\text{сут.}}$$

;

Знаходимо $R_0^{\text{пp}}$:

$$R_0^{\text{пp}} = 1,8 + \frac{2,2-1,8}{(6000-4000)} \cdot (5195,7 - 4000) = 1,8 + 0,0002 \cdot 1195,7 = 2,04 \frac{\text{M}^2 \cdot 0\text{C}}{\text{Вт}}$$

Теплоізоляція (пінобетон, $\gamma_0 = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$)

$$\lambda = 0,15 \frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot 0\text{C}}; \quad \delta_2 = X \text{ м};$$

Згідно з вимогою огорожі конструкцій

$$: \quad R_0^{\text{пp}} \leq R_0 \leq R_0^{\text{TP}};$$

$$R_0 = 2,217 \quad R_0^{\text{TP}} = 1,2 \quad R_0^{\text{пp}} = 2,04 \Rightarrow 2,04 < 2,217 > 1,2 \Rightarrow$$

Умова виконується.

1.5.2. Розрахунок природного освітлення виробничої будівлі.

Ділянка, для якої розроблено розрахунок, розміщений в прольоті 18м, має довжину 36м, висота приміщення від підлоги до низу

залізобетонної балки 12м. У цеху виконуються роботи середньої точності (V розряд зорової роботи). Висвітлюється ділянка через вікна.

а) Вважаємо нормоване значення к.е.

$$e_N = e_H \cdot m$$

де

- - коефіцієнт світлового клімату); •% - значення к.п.о.)
- N - номер групи забезпеченості природним світлом. б) Вважаємо

площа світлових прорізів при бічному освітленні:

$$S_0 = \frac{S_{\text{п}} \cdot \kappa_3 \cdot e_N \cdot \eta_0 \cdot \kappa_{\text{зд.}}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1}, \text{ де}$$

$$S_{\text{п}} = l_{\text{п}} \cdot 2H = 120 \cdot 2 \cdot 12 = 2880 \text{ м}^2 \text{ – площа підлоги приміщення;}$$

- $\kappa_3 = 1,4$ – коефіцієнт запасу
- $e_N = 1,2$ – нормоване значення к.е.;
- $\eta_0 = 7,5$ – світлова характеристика вікон;
- $\kappa_{\text{зд.}} = 1$ – коефіцієнт враховуючи затінення вікон ;

$$\tau_0 \text{ – загальний коеф. світлопропускання, } \tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5;$$

1.6. Техніко-економічні показники генерального плану.

Щільність забудови:

$$K_1 = \frac{S_{\text{застр.}}}{S_{\text{пр.зд.}}} = \frac{360 \cdot 3 + 840 + 168 + 648 + 4608}{4608} = 1,59;$$

Щільність зелених насаджень:

$$K_2 = \frac{S_{\text{зел.насажд.}}}{S_{\text{пр.зд.}}} = \frac{31200 - (2880 \cdot 2 + 1560 \cdot 2 + 7344)}{4608} = 3,25;$$

Щільність замощення:

$$K_3 = \frac{S_{\text{замощ.}}}{S_{\text{пр.зд.}}} = \frac{312000}{4608} = 6,77;$$

По цеху будівельних конструкцій:

• Корисна площа:

$$S_{\text{полезн.}} = S_{\text{цеха}} - S_{\text{колонн}} = 4608 - (0,32 \cdot 66 - 0,16 \cdot 8) = 4585,6 \text{ м}^2$$

;

• Будівельний об'єм:

•

$$V_{\text{стр.}} = S_{\text{полезн.}} \cdot H = 4586,88 \cdot 16,5 + 142,72 \cdot 20,85 = 76595,14 \text{ м}^3$$

РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1. Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

Будівництво передбачається в місті Івано-Франківськ.

Район будівництва характеризується такими природно-кліматичними умовами:

- кліматичний район — ША (Карпатський)
- вітрове навантаження — 500 Па;
- снігове навантаження — 1410 Па;
- температура повітря найхолоднішої п'ятиденки — мінус 20;

- нормативна глибина промерзання ґрунту — 0,8 м;
- сейсмічність району до 7 балів.

У фізико-географічному відношенні ділянка відноситься до Карпатської зони.

Клімат району помірно-континентальний. Абсолютна мінімальна температура повітря -22°C , абсолютна максимальна $+27^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів 655 мм/рік.

Поверхня ділянки рівна, здебільшого попередньо штучно спланована, з відмітками від 20 до 21 м.

На ділянці забудови за результатами бурових свердловин на глибину до 15,0 м виявлені такі інженерно-геологічні елементи з такими значеннями деформаційно-міцнісних характеристик ґрунтів:

ІГЕ-1 — рослинний шар. Товщина до 0,3 м.

ІГЕ-2 — суглинок в напівтвердому стані з лінзами мулу та з включенням глиб вапняка. Товщина від 0,2 до 4,7 м.

ІГЕ-3 — суглинок напівтвердий, в окремих місцях щербенистий з включенням глиб вапняка. Товщина від 4,5 до 9,1 м.

ІГЕ-4 — щербенистий ґрунт заповнений суглинком в напівтвердому стані. Товщиною від 8,8 до 15,0 м.

За матеріалами вишукувань можна констатувати, що майданчик має доволі просту будову, слабкі та специфічні ґрунти відсутні.

Глибина залягання рівнів ґрунтових вод становить від 1,9 м до 2,6 м з абсолютними позначками 18,10-18,40м.

Основою фундаментів споруди є ІГЕ-2 суглинок в напівтвердому стані з наступними фізико-механічними характеристиками:

Питома вага γ — 17,8 кН/м³;

Кут внутрішнього тертя, φ — 23° ;

Модуль деформації, E — 15,0 МПа;

Питоме зчеплення, c — 18,0 кПа.

2.2. Проектування кроквяної сталеві ферми.

Розраховуємо залізобетонну кроквяну ферму промислової будівлі за наступними даними:

- проліт – 18 м;
- крок колон – 6м;
- кліматичний район будівництва – IIIА;
- покрівля – скатна;
- присутнє підвісне кранове обладнання.

2.2.1 Збір навантаження на 1м.п. ферми.

Таблиця 8

№	Найменування і розрахунок	N ⁿ кН/м ²		J _n	N кН/м ²	
		g ⁿ	p ⁿ		g	p
Постійні навантаження						
1	Покрівель на сендвіч-панель t = 200мм;	0,39	-	1,2	0,468	-
2	Вентиляційне обладнання	1,37	-	1,1	1,507	-
Тимчасові навантаження						
9	Снігове навантаження	-	1,41	1,04	-	1,467
0	Сумарне навантаження	1,76	1,41	-	1,975	1,467
	Повне навантаження	$q^n = \sum g^n + \sum p^n = 1,76 + 1,41 = 3,17$				

		$q = \sum g + \sum n = 1,975 + 1,467 = 3,442$
--	--	---

Навантаження на 1 м.п. ферми: $3,442 * 6 = 20,65$ кН/м.п.

2.3. Розрахунок колони.

Таблиця N. Збір навантажень на 1м2 перекриття.

№	Найменування	Характеристика навантажень		γ_f m	Розрахункове навантаження	
		q_k	p_k		q	p
1	2	3	4	5	6	7
1	Покрівельні сендвіч панелі. t=20мм	0,3 9	-	1, 1	0,4 29	-
6	Швелери під покрівлю на	0,1 21	-	1, 1	0,1 33	-
7	Вентиляційне обладнання	0,2	-	1, 05	0,2 1	-
8	Снігове навантаження	-	1, 41	1, 04	-	1, 47
9	Сумарне навантаження	0,7 11	1, 41	-	0,7 72	1, 47
Повне навантаження		$q_k = 2,121$		-	$Q = 2,242$	

Визначаємо вантажну площу навантаження на середню колону:

$$A_w = L * l = 18 * 6 = 108 \text{ (м}^2\text{)};$$

Розміри колони: $b_k * h_k = 40 * 40$ (см)

Визначаємо розрахункове навантаження:

$$N_{Ed} = q^{\text{покр.}} * A_w + G_k + G_{\phi} = 2,242 * 108 + 27,28 + 32,5 = 301,92 \text{ (кН)}$$

;

Власна вага колони:

$$g_{\text{в.в.к.}} = b_k * h_k * H_k * \rho * \gamma_f = 0,4 * 0,4 * 6,2 * 25 * 1,1 = 27,28 \text{ (кН)}$$

Власна вага ферми:

$$g_{\text{в.в.ф.}} = 6,5 \text{ т} = 65 \text{ кН} \text{— для ферми прольотом } 18\text{м та кроком } 6\text{м.}$$

2.3.1. Розрахунок та конструювання східчастої позацентрово-стисненої колони каркасу

Розрахункові довжини колон

Для нижньої і верхньої частин у площині рами вони такі:

$$l_{ef,1} = \mu_1 \cdot l_1 ; l_{ef,2} = \mu_2 \cdot l_2,$$

де l_1, l_2 – довжини відповідно нижньої і верхньої частин колони;

μ_1, μ_2 – коефіцієнти розрахункової довжини відповідної частини

КОЛОНИ.

$$n = \frac{I_2 \cdot l_1}{I_1 \cdot l_2} = \frac{1 \cdot 17,6}{37,2 \cdot 6,2} = 0,1;$$

$$\alpha = \frac{l_2}{l_1} \sqrt{\frac{I_1}{I_2 \cdot \beta}} = \frac{6,2}{17,6} \cdot \sqrt{\frac{37,2}{1 \cdot 5,94}} = 0,88,$$

де

$$\beta = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1610,59}{270,93} = 5,94,$$

де $M_1 = -1610,59$ – найбільша поздовжня сила в підкрановій частині,

$M_2 = -270,93$ – найбільша поздовжня сила в над крановій частині.

Приймаємо верхній кінець колони закріпленим тільки від повороту:

$$\mu_1 = 1,98.$$

Коефіцієнт зведеної розрахункової довжини для верхньої частини колони:

$$\mu_2 = \frac{\mu_1}{\alpha} = \frac{1,98}{0,88} = 2,25 < 3,0$$

тобто приймаємо $\mu_2 = 2,25$.

2.3.2. Підбір перерізу надкранової частини колони.

Переріз над кранової частини колони приймаємо у вигляді зварного двотавра зі сталі С255.

Максимальні розрахункові зусилля для перерізу 2-2 елемента №1 визначаємо з розрахункових сполучень зусиль із табл. РСУ:

$$N = 270,94 \quad ; \quad M_x = 591,21$$

Знаходжу орієнтовно потрібну площу перерізу, приймаючи для попередніх розрахунків розрахунковий опір сталі $R_y = 240$.

$$A_{nb} = \frac{N}{R_y} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{e_x}{h} \right) = \frac{270,94}{240(0,1)} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{218,2}{50} \right) = 122,5 \quad \text{см}^2$$

де $h = 50c$ – висота перерізу;

e_x – ексцентриситет поздовжньої сили.

$$e_{Mx} = \frac{M_x}{N} = \frac{591,21(100)}{270,94} = 218,2$$

Компонуємо перерізи колони, враховуючи співвідношення:

$$h_w / t_w = 60 \dots 120; \quad b_{ef} / t_f \approx \sqrt{\frac{210}{R_y}} \cdot 30; \quad b_{ef} \geq (1/20 - 1/30)l \quad \text{і} \quad \text{конструктивні}$$

вимоги, приймаємо $t_w = 8 \text{ мм}$; $M_f \neq 22$ (сталь класу С255; $R_{yk} = 240$).

Тоді:

$$b_{f, \text{нec}} = \frac{A_{np} - A_w}{2t_f} = \frac{122,5 - 0,8 \cdot 45}{2 \cdot 2,2} = 19,66$$

Остаточно приймаємо переріз стінки $8 \times 450 \text{ мм}$; пояси – $22 \times 250 \text{ мм}$, тоді фактична площа перерізу надкранової частини колони:

$$A = 0,8 \cdot 45 + 2 \cdot 2,2 \cdot 25 = 146 \text{ см}^2.$$

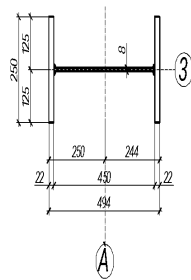


Рис. 6.1 Переріз над кранової вітки колони

Знаходимо геометричні характеристики прийнятого перерізу:

$$I_x = \frac{t_w h_w^3}{12} + 2 \cdot A_f \left(\frac{h}{2} - \frac{t_f}{2} \right)^2 = \frac{0,8 \cdot 45^3}{12} + 2 \cdot 2,2 \cdot 25 \cdot \left(\frac{50}{2} - \frac{2,2}{2} \right)^2 = 69154 \quad ^4,$$

$$I_y = \frac{2t_f b_f^3}{12} + \frac{t_w^3 h_w}{12} = \frac{2 \cdot 2,2 \cdot 25^3}{12} + \frac{0,8^3 \cdot 45}{12} = 5731 \quad ^4,$$

$$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 \cdot 69154}{50} = 2766 \quad ^3,$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{69154}{146}} = 21,1 \quad ,$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{5731}{146}} = 6,27 \text{ ,}$$

Визначаємо гнучкість і умовну гнучкість стержня колони в площині і з площини рами:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,2}}{i_x} = \frac{1395}{21,1} = 66,1; \quad \bar{\lambda}_x = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 66,1 \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,25.$$

$$\lambda_y = \frac{l_{y,2}}{i_y} = \frac{620}{6,27} = 98,88; \quad \bar{\lambda}_y = 98,88 \cdot \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} = 3,36.$$

Для перевірки стійкості верхньої частини колони в площині дії моменту попередньо знаходимо зведений ексцентриситет:

$$m_{ef,x} = \eta \cdot \frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 1,355 \cdot \frac{591,21(100)}{270,94} \cdot \frac{146}{2766} = 15,6;$$

$$\text{де } \eta = 1,4 - 0,02 \bar{\lambda}_x = 1,4 - 0,02 \cdot 2,25 = 1,355;$$

$$m_x = \frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = \frac{591,21(100)}{270,94} \cdot \frac{146}{2766} = 11,52.$$

Залежно від $\bar{\lambda}_x = 2,25$ і $m_{ef,x} = 15,6$, знаходимо коефіцієнт

позацентрального стиску $\varphi_e = 0,085$.

Перевіряємо стійкість колони:

$$\sigma_x = \frac{\gamma_n N}{\varphi_e A} = \frac{1,1 \cdot 270,94}{0,087 \cdot 146} \cdot (10) = 234,6 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

Стійкість колони забезпечена.

2.3.3. Перевірка загальної стійкості верхньої частини колони з площини дії моменту.

Знаходимо коефіцієнти m_x і c :

$$m_x = \frac{M_x'}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = \frac{453,77(100)}{270,94} \cdot \frac{146}{2766} = 8,84;$$

де

$$\begin{aligned} M_x' &= \frac{2}{3}(M_{2-2} - M_{1-1}) + M_{1-1} = \frac{2}{3}(591,21 - 178,90) + 178,90 = \\ &= 453,77 \text{ кНм} > \frac{591,21}{2} = 295,5 \text{ кНм}. \end{aligned}$$

тут $M_{1-1} = 178,30$ – момент у перерізі 1-1 при тому ж поєднанні, що й момент у перерізі 2-2.

Знаходимо коефіцієнт c (при $m_x = 8,84 > 5$) за формулою:

$$\begin{aligned} c &= c_5(2 - 0,2 \cdot m_x) + c_{10}(0,2 \cdot m_x - 1) = c_5(2 - 0,2 \cdot 8,84) + c_{10}(0,2 \cdot 8,84 - 1) = \\ &= c_5 \cdot 0,23 + c_{10} \cdot 0,768, \end{aligned}$$

тут:

$$c_5 = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x} = \frac{1}{1 + 1,092 \cdot 8,84} = 0,094.$$

де $\alpha = 0,65 + 0,05m_x = 0,65 + 0,05 \cdot 8,84 = 1,092$; $\beta = 1$;

При $\lambda_y = 86,12$; $\lambda_c = 3,14 \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 3,14 \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^5}{240}} = 91,9$.

$$c_{10} = 1 / (1 + m_x \cdot \varphi_y / \varphi_B).$$

Для визначення коефіцієнта φ_B необхідно знайти:

$$\varphi_1 = \psi \frac{I_y}{I_x} \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 \frac{E}{R_y},$$

де значення ψ приймаємо залежно від параметра a , який для зварних двотаврів, складених з трьох листів:

$$a = 8 \left(\frac{l_{ef} t_f}{h b_f} \right)^2 \left(1 + \frac{a t_w^3}{b_f t_f^3} \right) = 8 \cdot \left(\frac{540 \cdot 2,2}{50 \cdot 25} \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot 50 \cdot 0,8^3}{25 \cdot 2,2^3} \right) = 7,58$$

де b_f і t_f – ширина і товщина поясів; h – відстань між осями поясів; $a = 0,5h$.

Для ділянки закріплень навантаження зосереджене, пояс верхній (навантажений):

$$\psi = 1,75 + 0,09a = 1,75 + 0,09 \cdot 7,58 = 2,43.$$

Тоді:

$$\varphi_1 = \psi \frac{I_y}{I_x} \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 \frac{E}{R_y} = 2,43 \cdot \frac{5731}{69154} \cdot \left(\frac{50}{540} \right)^2 \cdot \frac{2,06 \cdot 10^5}{240} = 1,47,$$

$$\text{При } \varphi_1 > 0,85; \varphi_B = 0,68 + 0,21\varphi_1 = 0,68 + 0,21 \cdot 1,47 = 0,989.$$

Приймаємо $\varphi_B = 0,989 < 1$, тоді:

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \sqrt{R_y / E} = 86,12 \cdot \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,94;$$

$$\begin{aligned}\varphi_y &= 1,47 - 13,0 \frac{R_y}{E} - \left(0,371 - 27,3 \frac{R_y}{E}\right) \bar{\lambda} + \left(0,0275 - 5,53 \frac{R_y}{E}\right) \bar{\lambda}^2 = \\ &= 1,47 - 13,0 \cdot \frac{240}{2,06 \cdot 10^5} - \left(0,371 - 27,3 \cdot \frac{240}{2,06 \cdot 10^5}\right) \cdot 2,94 + \\ &+ \left(0,0275 - 5,53 \cdot \frac{240}{2,06 \cdot 10^5}\right) \cdot 2,94^2 = 0,640\end{aligned}$$

при $2,5 \leq \bar{\lambda} \leq 4,5$, $m_x = 10$;

$$c_{10} = 1 / (1 + 10 \cdot 0,64 / 0,989) = 0,134;$$

$$c = 0,23 \cdot 0,094 + 0,134 \cdot 0,768 = 0,139.$$

Перевірка стійкості із площини дії моменту:

$$\sigma_y = \frac{\gamma_n N}{c \varphi_y A} = \frac{1,1 \cdot 270,94}{0,139 \cdot 0,64 \cdot 146} \cdot (10) = 229 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

Перевірка виконується, тобто загальна стійкість надкранової частини колони із площини дії моменту забезпечена.

2.3.4. Перевірка місцевої стійкості полицок і стінки колони прийнятого перерізу

Стійкість полицок колони забезпечена згідно з формулою:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \frac{b_f}{2t_f} = \frac{25}{2 \cdot 2,2} = 5,68 < \left(0,36 + 0,1 \bar{\lambda}_x\right) \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (0,36 + 0,1 \cdot 2,51) \cdot \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^5}{240}} = 17,9.$$

Для перевірки місцевої стійкості стінки знаходимо:

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_x} \text{ МПа} \left(\frac{270,94}{146} + \frac{591,21(100)}{69154} \cdot \frac{45}{2} \right) \cdot (10) = 210,9 \quad ;$$

$$\sigma_{x1} = \frac{N}{A} - \frac{M}{I_x} \cdot y \left(\frac{270,94}{146} - \frac{591,21(100)}{69154} \cdot \frac{45}{2} \right) \cdot (10) = -173,8 \quad ;$$

$$\alpha = \frac{\sigma_x - \sigma_{x1}}{\sigma_x} = \frac{210,9 - (-173,8)}{210,9} = 1,82.$$

Отже,

$$\tau = \frac{Q}{ht} = \frac{134,11}{45 \cdot 0,8} (10) = 37,3 \text{ МПа.}$$

Величина $\alpha > 1$, тому місцеву стійкість стінки перевіряю за формулою:

$$\begin{aligned} \frac{h_{ef}}{t_w} &= \frac{45}{0,8} = 56,25 < 4,35 \sqrt{\frac{(2\alpha - 1)E}{\sigma(2 - \alpha + \sqrt{\alpha^2 + 4\beta^2})}} = \\ &= 4,35 \cdot \sqrt{\frac{(2 \cdot 1,82 - 1) \cdot 2,06 \cdot 10^5}{210,9 \cdot (2 - 1,82 + \sqrt{1,82^2 + 4 \cdot 0,65^2})}} = 154,03. \end{aligned}$$

$$\text{де } \beta = 1,4(2\alpha - 1) \frac{\tau}{\sigma_x} = 1,4 \cdot (2 \cdot 1,82 - 1) \cdot \frac{37,3}{210,9} = 0,65.$$

Оскільки $m_x = 8,84 < 20$ - перевірка міцності

позацентрово-стиснутих елементів не потрібна, оскільки вона забезпечена наперед.

Таким чином, міцність, загальна стійкість надкранової частини колони і місцева стійкість її елементів забезпечені.

Перевіряємо можливість кріплення стінки до поясів односторонніми швами:

по металу шва:

$$k_{\mu,1} \geq \frac{Q \cdot S_x \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot R_{wf} \cdot I_x} = \frac{134,11 \cdot (25 \cdot 2,2 \cdot 21,6) \cdot 1,1}{1,1 \cdot 18 \cdot 69154} = 0,13 \quad .$$

по металу границі сплавлення:

$$k_{\mu,2} \geq \frac{Q \cdot S_x \cdot \gamma_n}{\beta_z \cdot R_{wz} \cdot I_x} = \frac{134,11 \cdot (25 \cdot 2,2 \cdot 21,6) \cdot 1,1}{1,15 \cdot 16,65 \cdot 184103} = 0,1 \quad .$$

де $M_{wz} \neq 0,45 R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5 \quad .$

Приймаємо мінімальне значення з'єднувальних елементів $k_{\mu} = 8 \quad .$

2.3.5. Підбір перерізу підкранової частини колони.

Цей переріз приймаємо наскрізним, що складається з двох віток : підкранової і зовнішньої, з'єднаних у двох площинах решіткою. Підкранову вітку приймаємо у вигляді зварного двотаврового перерізу, а зовнішню – у вигляді спарених кутників.

Для несиметричного перерізу нижньої частини колони потрібні дві розрахункові комбінації. Для цього складаємо допоміжну табл. 4.1, в якій наводжу розрахункові зусилля у вітках колони і розтягувальні зусилля в анкерних болтах, ширина колони $b_0 \approx h_n = 1,50 \quad .$

Таблиця 5.1

Наближені розрахункові зусилля N_b у гілках підкранової частини

КОЛОНИ

Пе- учення ь, якщо $\psi = 0,9$	Розрахункові	$N/2$	Зовнішня гілка	Підкранова гілка
---------------------------------------	--------------	-------	----------------	------------------

			$-M / h_0$	$N / 2 -$ $-M / h_0$	M / h_0	$N / 2 +$ $+M / h_0$
1-1	$+M_{max} = 2849$ $N_{відн} = -675,24$	-337,62	-1899,3	-2236,9	1899,3	1561,7
	$-M_{max} = -56,37$ $N_{відн} = -1610,59$	-805,30	37,58	-767,62	-37,58	-842,88
	$+M_{відн} = 2578,89$ $N_{max} = -1564,46$	-782,23	-1719,3	-2501,5	1719,3	937,1
	$-M_{відн} = -56,37$ $N_{max} = -1610,59$	-805,30	37,58	-767,62	-37,58	-842,88
2-2	$+M_{max} = 661,94$ $N_{відн} = -1610,59$	-805,30	-441,29	-1246,6	441,29	364,01
	$+M_{відн} = 672,57$ $N_{max} = -1499,35$	-749,68	-448,38	-1198,06	448,38	301,3

З табл. 4.1 визначаю найбільші зусилля для найнесприятливішого сполучення:

$$M_1 = 1564,46 \quad ; \quad \kappa H M_1 = 2578,89 \quad (\text{підкранова вітка});$$

$$M_2 = 1610,59 \quad \kappa H M_2 = 661,94 \quad (\text{зовнішня вітка}).$$

Вітки колони і решітки – сталь класу С255. Для визначення зусилля у вітках колони обчислюємо попередньо ординати нейтральної осі наскрізної колони:

$$y_M = \frac{h_0}{2} - 0,5 \left(\frac{M_2}{N_2} - \frac{M_1}{N_1} \right) = \frac{146}{2} - 0,5 \left(\frac{66194}{161059} - \frac{257889}{156446} \right) = 73,62 \quad .$$

де $h_0 = h - z_0 = 150 - 4 = 146$ см (z_0 - відстань від зовнішньої грані

вітки до її осі приймаю 4 см);

$$y_1 = h_0 - y_2 = 146 - 73,62 = 72,38 \quad .$$

Знаходимо зусилля у вітках колон:

підкрановій

$$M_{b1} = \frac{N_1}{h_0} y_2 + \frac{M_1}{h_0} = \frac{-1564,46}{146} \cdot 72,38 - \frac{257889}{146} = -2541,95 \quad .$$

зовнішній

$$M_{b2} = \frac{N_2}{h_0} y_1 + \frac{M_2}{h_0} = \frac{-1610,59}{146} \cdot 72,38 - \frac{66194}{146} = -1251,84 \quad .$$

Знаходжу орієнтовно необхідні площі перерізів віток:

$$A_{b1} = \frac{N_{b1} \cdot \gamma_n}{(0,9 \dots 0,7) R_y} = \frac{2541,95 \cdot 1,1}{0,8 \cdot 24} = 132,39 \quad ^2;$$

$$A_{b2} = \frac{N_{b2} \cdot \gamma_n}{(0,9 \dots 0,7) R_y} = \frac{1251,84}{0,8 \cdot 24} = 65,2 \quad ^2.$$

Компонуємо переризи віток. Для підкранової вітки приймаємо збірний двотавр з двох листів $300 \times 18 \text{ мм}$ і листа $530 \times 12 \text{ мм}$; зовнішню вітку komponуємо з двох кутників $140 \times 10 \text{ мм}$ і листа $530 \times 14 \text{ мм}$.

Геометричні характеристики віток:

підкранова

$$A_{b1} = 2 \cdot 30 \cdot 1,8 + 53 \cdot 1,2 = 171,6 \quad \text{см}^2;$$

$$I_{y1} = \frac{1,2 \cdot 53^3}{12} + 2 \cdot 30 \cdot 1,8 \cdot 28,3^2 = 101384 \quad \text{см}^4;$$

$$I_{x1} = 2 \cdot \frac{1,8 \cdot 30^3}{12} + \frac{53 \cdot 1,2^3}{12} = 8108 \quad \text{см}^4;$$

$$i_{y1} = \sqrt{\frac{I_{y1}}{A_{b1}}} = \sqrt{\frac{101384}{171,6}} = 24,31 \quad \text{см};$$

$$i_{x1} = \sqrt{\frac{I_{x1}}{A_{b1}}} = \sqrt{\frac{8108}{171,6}} = 6,87 \quad \text{см}.$$

зовнішня

$$A_{b2} = 2 \cdot 27,3 + 53 \cdot 1,4 = 128,8 \quad \text{см}^2;$$

$$I_{y2} = I_{0_{кут}} + 2(A_{кут} \cdot a_{кут}^2) = 17369 + 2 \cdot (512 + 27,3 \cdot 16,92^2) = 34024 \quad \text{см}^4;$$

$$I_{x2} = I_{0_{кут}} + 2(A_{кут} \cdot a_{кут}^2) = 1,4 \cdot 53 \cdot 1,21^2 + 2 \cdot (512 + 27,3 \cdot 2,32^2) = 1427 \quad \text{см}^4;$$

де $a_l = z_1 - 0,5t_l = 1,91 - 0,5 \cdot 1,4 = 1,21 \text{ см};$

$$e_{1M} = \frac{\sum A_i z_i}{\sum A_i} = \frac{53 \cdot 1,4 \cdot 0,5 + 2 \cdot 27,3 \cdot 3,82}{1,4 \cdot 53 + 2 \cdot 27,3} = 1,91 \quad \text{см};$$

$$i_{y2} = \sqrt{\frac{I_{y2}}{A_{b2}}} = \sqrt{\frac{34024}{128,8}} = 16,3 \quad \text{см};$$

$$i_{x2} = \sqrt{\frac{I_{x2}}{A_{b2}}} = \sqrt{\frac{1427}{128,8}} = 3,33 \quad \text{см}.$$

$$l_M = 1760 \quad ; \quad \lambda_{y1} = \frac{1760}{24,31} = 72,4 \rightarrow \varphi_y = 0,738.$$

$$\sigma_y = \frac{2620,8 \cdot 1,1}{0,738 \cdot 171,6} \cdot (10) = 228 \text{ МПа} < 240 \text{ МПа}.$$

Недонапруження: $\frac{240 - 228}{240} \cdot 100\% = 5\%$, що допустимо.

Зовнішня вітка:

$$l_{y2} = 2020 \quad ; \quad \lambda_{y2} = \frac{1760}{16,3} = 107,97 \rightarrow \varphi_y = 0,491.$$

$$\sigma_y = \frac{1156,3 \cdot 1,1}{0,491 \cdot 128,8} \cdot (10) = 201 \text{ МПа} < 240 \text{ МПа}.$$

З умови рівності зовнішньої вітки в площині й з площини рами визначаємо потрібну відстань між вузлами решітки:

$$\lambda_2 = \frac{l_2}{i_2} = \lambda_{y2} = 107,97; \quad l_2 = 107,97 \cdot i_2 = 123,17 \cdot 3,33 = 359,54 \quad .$$

Приймаємо $l_2 = 335$,

Перевірка стійкості віток колони в площини рами:

Підкранова вітка:

$$\lambda_{b1} = \frac{l_1}{i_1} = \frac{335}{6,87} = 49 \rightarrow \varphi = 0,852;$$

$$\sigma_1 = \frac{2620,8 \cdot 1,1}{0,852 \cdot 171,6} \cdot (10) = 197 \text{ МПа} < 240 \text{ МПа}.$$

Зовнішня вітка:

$$\lambda_{b2} = \frac{l_1}{i_2} = \frac{335}{3,33} = 100 \rightarrow \varphi = 0,542;$$

$$\sigma_2 = \frac{1156,3 \cdot 1,1}{0,542 \cdot 128,8} \cdot (10) = 182 \text{ МПа} < 240 \text{ МПа}.$$

2.3.7. Перевірка стійкості колони як єдиного стержня складеного перерізу.

Щоб знайти зведену гнучкість стержня, яка залежить від перерізу розкосів, попередньо підбираємо переріз елементів решітки. Розкоси решітки розраховуємо на більшу з поперечних сил:

Фактична :

$$Q_{\max} = 199,41 \quad ;$$

Умовна:

$$Q_{fc} = 7,15 \cdot 10^6 \cdot E \cdot \beta \left(2330 \cdot \frac{R_y}{E} - 1 \right) \cdot A = 0,3A = 0,3(171,6 + 128,8) = 90,12 \quad .$$

Знаходимо стискальне зусилля в розкосі:

$$N_p = \frac{Q_{\max}}{2 \sin \alpha} = \frac{199,41}{2 \cdot 0,662} = 150,6 \quad ;$$

$$\sin \alpha = \frac{h_0}{l_p} = \frac{148,09}{\sqrt{148,09^2 + \left(\frac{335}{2} \right)^2}} = 0,662.$$

$\alpha = 41,5^\circ$ – кут нахилу розкосу.

Приймаємо $\lambda_p = 100 \rightarrow \varphi = 0,542$.

Необхідна площа розкосу:

$$A_{p, \text{нес}} = \frac{N_p \cdot \gamma_n}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{150,6 \cdot 1,1}{0,542 \cdot 24 \cdot 0,75} = 16,98 \quad \text{см}^2,$$

де $\gamma_c = 0,75$ – для стисненого кутника, прикріпленого одною полицкою.

Приймаємо кутник 110×8 : $A_p = 17,2 \quad \text{см}^2$; $i_{\min} = 2,18$.

$$\lambda_{\max} = \frac{l_p}{i_{\min}} = \frac{226,6}{2,18} = 102 \rightarrow \varphi = 0,534;$$

$$e_{p\text{н}} = \frac{h_u}{\sin \alpha} = \frac{150}{0,662} = 226,6 \quad \text{см}.$$

Напруження у розкосі:

$$\sigma = \frac{N_p \cdot \gamma_n}{\gamma_c \cdot \varphi \cdot A_p} = \frac{150,6 \cdot 1,1}{0,75 \cdot 0,534 \cdot 17,2} (10) = 238,2 \text{ МПа} < 240 \text{ МПа}.$$

Перевірка стійкості колони в площині дії моменту

Перевіряємо стійкість колони в площині дії моменту. Попередньо знаходимо відносні ексцентриситети і коефіцієнти φ_e (табл.2 дод.8). Для комбінацій зусиль, які зумовлюють стиск у зовнішній вітці, запишемо:

$$m_x = e \frac{Aa}{y} = \frac{M_2}{N_2} \cdot \frac{A(y_2 + z_1)}{I_x} = \frac{661,94 \cdot (100) \cdot 300,4 \cdot 86,5}{1610,59 \cdot 1623091} = 0,528 \rightarrow \varphi_e = 0,685.$$

Перевірка стійкості відносно осі x (як єдиного стрижня):

$$\sigma = \frac{N_2 \gamma_n}{\varphi_e A} = \frac{1610,59 \cdot 1,1}{0,685 \cdot 300,4} \cdot (10) = 86,1 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

Для комбінацій зусиль, які зумовлюють найбільший стиск у підкрановій вітці, маємо:

$$m_x = e \frac{Aa}{y} = \frac{M_1}{N_1} \cdot \frac{Ay_1}{I_x} = \frac{2578,89 \cdot (100) \cdot 300,4 \cdot 63,5}{1564,46 \cdot 1623091} = 1,94 \rightarrow \varphi_e = 0,418.$$

Загальна стійкість підкранової частини колони в площині дії моменту, як єдиного стрижня забезпечена.

2.4. Підбір глибини закладання підшви фундаменту.

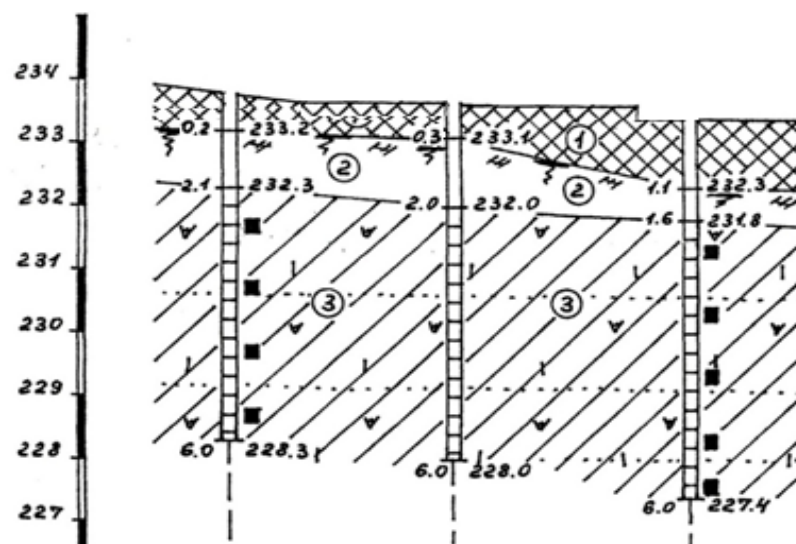
Відповідно до конструктивного рішення будівлі та задля уніфікації приймаємо збірний залізобетонний стовбчастий фундамент.

Згідно діючого ДБН В.2.1-10-2009 “Основи і фундаменти будівель та споруд”, та опираючись на ДСТУ Б В.2.1-2-96 “Основи та підвалини будинків і споруд”, визначаємо глибину закладання у рекомендованому порядку згідно місцевих умов будівництва.

Для проектування фундаменту під будівлю визначаємо глибину закладання згідно інженерно-геологічних, технологічних, кліматичних, гідрогеологічних, технологічних особливостей будівельного майданчика та проекрованої будівлі.

Згідно інженерно-геологічних вишукувань за основу приймаємо ґрунт – суглинок напівтвердий.

Інженерно геологічний розріз 1-1 (Мал.1)



Нормативну глибину сезонного промерзання ґрунту d_{in} м, визначаємо на основі теплотехнічного розрахунку, її нормативне значення допускається визначати за формулою:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,23 \cdot \sqrt{[(-3,4) + (-4,3) + (-3,6)]} = 0,23 \cdot \sqrt{11,3} = 0,76 \text{ (м)},$$

де d_0 – коефіцієнт впливу ґрунту, що дорівнює, для суглинків і глин $d_0 = 0,23$ м;

M_t - безрозмірний коефіцієнт, що чисельно дорівнює сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі.

Згідно отриманого значення та карти глибини промерзання ґрунту (СниП 2.01.01-82) попередньо приймаємо нормативну глибину промерзання $d_{in} = 0,8$ (м).

Визначаємо розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 1,1 \cdot 0,8 = 0,88 \text{ (м)},$$

Тому повинна виконуватися умова: $H_f = 0,9 \geq d_f = 0,85$ м

Гідрогеологічний фактор: рівень ґрунтових вод $d_w = -1,9$ м

Перевіряємо умови:

$$d_w = -1,9 \text{ м} > d_f + 0,1 = 0,95 \text{ м}$$

По нормам для вибраних ґрунтів глибина закладання підшви фундаментів при даній умові повинна бути не менше d_f , тобто $H_f = -0,95$ м $>$ $d_f = -0,85$ м

Умова виконується, існуючі будівлі та суміжні об'єкти, а також прокладання інженерних комунікацій не впливають на глибину закладання подушки фундаменту.

Верх фундаменту влаштовуємо на відмітці $-0,150$ м від відмітки підлоги. Заглиблюємо подушку фундаменту в несучий шар більше мінімально допустимого значення.

Враховуючи вищесказане, приймаємо глибину закладання фундаменту $H_f=1$ м.

РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1. Характеристика об'єкта будівництва.

Будівля складається з двох корпусів каркасного типу, які сполучені між собою двома коридорами. Перший корпус – адміністративно-побутовий, виконаний зі збірного залізобетонного каркасу (збірний стовбчастий фундамент, збірні з/б колони, збірні з/б балки, збірні з/б плити перекриття та покриття). Покрівля адміністративно-побутового корпусу виконана із 3-х шарів руберойду. Стіни цегляні, перегородки з керамічних блоків. Другий корпус – цех з виготовлення будівельних конструкцій з мостовими кранами, виконаний зі збірного металевих каркасу та розділений на дві частини деформаційним швом. Металевий каркас виконаний з металевих колон, які на кутах будівлі та біля деформаційного шва з'єднані хрестовими зв'язками. На колонах встановлені підкранові балки. На колони опираються сталеві ферми з профільних труб, які на торцях будівлі та біля деформаційного шва сполучені горизонтальними хрестовими зв'язками. По верхньому поясу ферми сполучені між собою швелерами, на які опираються покрівельні сендвіч-панелі. Стіни цеху виконані зі стінових сендвіч-панелей. Фундамент – з/б стовбчастий.

Обидва корпуси прямокутної форми з розмірами в плані:

– Адміністративно-побутовий корпус – 36x18м, висота – 6,4м. об'єм - 4 147,2 м³.

– Корпус цеху – 120x36м, висота – 16,050м, об'єм - 69 336 м³.

- Клас будівлі – II.
- Ступінь вогнестійкості – II.
- Ступінь довговічності – II.

3.2. Календарний план.

Календарний план розроблений на виконання монтажно-будівельних робіт під час будівництва цеху з виготовлення будівельних конструкцій.

Роботи основного періоду починаються після закінчення усіх робіт підготовчого періоду і ведуться етап за етапом по суміщеному календарному плану. Внутрішні монтажні, електромонтажні та спеціальні роботи необхідно закінчити до початку оздоблювальних робіт (штукатурки). Монтаж системи опалення та водопроводу ведеться паралельно із покрівельними роботами.

Роботи по зведенню надземної частини виконуються в одну зміну із застосуванням крана РДК-250.

Після зведення основного циклу будівлі починаються роботи по благоустрою території, який становить 5 % від трудомісткості всіх робіт на виконання будівельно-монтажних робіт.

Не враховуються інші невраховані роботи, оскільки вони виконуються підсобниками під час основного виробничого процесу.

3.2.1. Призначення календарного плану.

Календарний план по виконанню робіт призначений для визначення термінів і послідовності виконання будівельних, монтажних та спеціальних робіт, які проводяться при зведенні об'єкту. За календарним планом визначено потребу в матеріальних і трудових ресурсах. На основі календарного плану буде вестись контроль за ходом всіх робіт будівництва.

В якості вихідних даних при розробленні календарного плану використано робочі креслення об'єкту, обсяги трудомісткості робіт, норми тривалості будівництва об'єкту згідно СНіП 3-4-85.

3.2.2. Вибір методів виконання робіт, графік руху робітників та основних машин і механізмів.

Перед початком будівництва територію будівельного майданчика огорожують, розташовують тимчасові будівлі та споруди, виконують їх підключення до тимчасових інженерних мереж.

Роботи будуть виконуватись в одну зміну двома бригадами монтажників, які працюватимуть над одною роботою йдучи один одному на зустріч. Під час виконання робіт по монтажу сендвіч-панелей паралельно з монтажниками працюватиме бригада мулярів-бетонярів, після чого підключаються малярі.

Графік руху робітників на об'єкті.

Графік руху робочої сили на об'єкті будівництва розробляється для того, щоб визначити середнє та максимальне число робітників на об'єкті, також для раціонального використання робочої сили на об'єкті.

Максимальне число робітників на об'єкті згідно календарного графіку становить 51 робітник.

Середнє число робітників на об'єкті визначається за допомогою ділення загальної трудомісткості на тривалість будівництва в днях.

$$N_{\text{сер}} = Q_{\text{н}} / T = 3683,89 / 173 = 21,29 = 22 \text{ чол}$$

Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили визначається відношенням максимальної кількості робітників до середньої кількості.

$$K_{\text{н}} = N_{\text{max}} / N_{\text{сер}} = 51 / 22 = 2,32$$

Графік постачання на об'єкт основних матеріалів та конструкцій

В графіку постачання матеріалів та конструкцій наведено основні необхідні матеріали і конструкції, термін та час їх завезення, розхід, запас в днях, запас у натуральних показниках, в залежності від матеріалу і від того чи являється він місцевим.

Матеріали, конструкції, напівфабрикати поступають на об'єкт за допомогою автотранспорту із виробничих заводів.

В графіку розраховано запас матеріалів наперед на кілька днів для того, щоб уникнути простоїв в роботі через можливі неполадки при транспортуванні.

Матеріали доставляють на будівельний майданчик в послідовності їх використання. Монтаж конструкцій краном відбувається з місць складування, куди вони були попередньо розвантажені. За для уникнення затримки вантажного транспорту всі конструкції розвантажуються у місцях складування передбачених будівельним генеральним планом.

Графік роботи основних машин та механізмів

В графіку роботи основних машин та механізмів наведені основні машини та механізми необхідні для виконання всіх будівельно-монтажних робіт. Для планування майданчика застосовуємо бульдозер марки WZ-152.

Розробка ґрунту виконується екскаватором WT.auf.E100. Для інших надземних робіт застосовуються наступні машини і механізми:

- У зв'язку з важкодоступністю місця влаштування стяжки покрівлі бетон до неї подається бетононасосом KB-1С.

- Подача фундаментів, фундаментних балок, стінових панелей, колон, ферм, підкранових балок, швелерів та покрівельних сендвіч панелей виконується двома кранами РДК-250.

- Штукатурка внутрішніх та зовнішніх стін на об'єкті виконується штукатурною станцією «АМХ 13-90».

- Для всіх малярних робіт застосовується малярна станція Chaffi.

3.2.3. Відомість підрахунку трудомісткостей та машиномісткостей.

Для визначення витрат праці на кожну роботу необхідно нормативну трудомісткість (колонка 6) помножити на об'єм роботи (колонка 5). Отриманий результат поділимо на кількість годин у змінах, в нашому випадку роботи ведуться в одну зміну тривалістю 8 годин, та деякі роботи виконуються у 2 зміни. Після цього отримуємо тривалість роботи в людино-днях на одну людину (колонка 7). Тобто, одна людина буде виконувати певну роботу отриману кількість днів (людино-днів). Далі ділимо тривалість роботи на одну людину (колонку 7) на кількість робітників в бригаді (колонка 10) і отримуємо тривалість обраної роботи роботи в днях враховуючи кількість робітників в нашій бригаді (колонка 12).

3.2.4. Вибір монтажного механізму

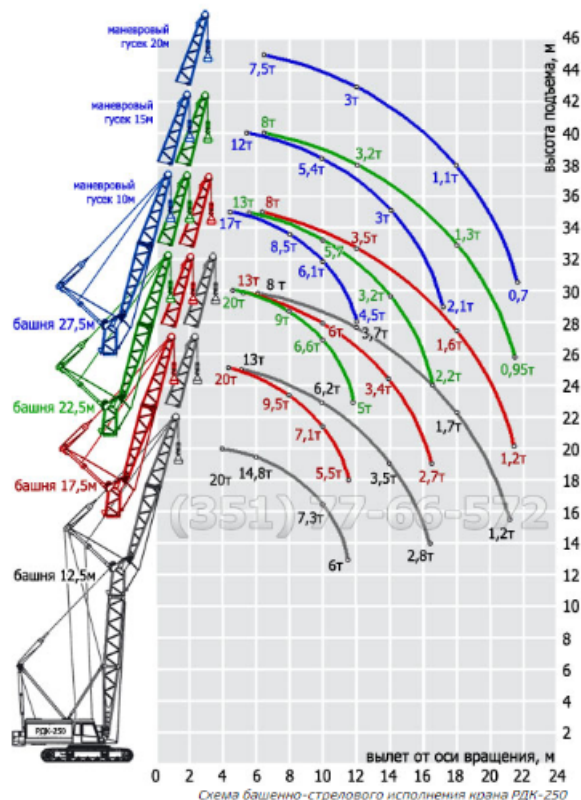
Аналітичний метод підбору механізму

1. Подача колон:

- розміри колони - 11 100 x 1 300 x 420мм;

- маса колони - 1,9т.
- 2. Подача ферм:
 - розміри ферми - 18 000 x 3 000 x 140 мм;
 - маса ферми - 2,2т.
- 3. Подача сандвіч панелей:
 - розміри панелі – 6 000 x 1 500 x 200 мм;
 - маса панелі – 278 кг.
- 4. Подача підкранових балок:
 - розміри балки – 6 000 x 500 x 250 мм;
 - маса балки – 1,2т.

Також необхідно врахувати особливості монтажу. Покрівельні сандвіч панелі монтується на відстань 20м від місця найближчої можливої стоянки крана. Враховуючи це обираємо кран РДК-250.



Вибір екскаватора

Для розробки ґрунту у траншеях приймаємо землерийний механізм: одноківшевий екскаватор WZ-152 (таб. 2) з гідравлічним приводом, обладнаних зворотною лопатою.

З наступними основними параметрами:

Модель	Місткість ковша, м ³	$H_{max k}$ – найбільша глибина копання, м	$R_{max k}$ – найбільший радіус копання, м	$H_{max v}$ – найбільша висота вивантаження, м
WZ-152	0,4; 0,5; 0,63	5,0 4,3	8,2 7,5	5,2 4,8

3.2.5. Технологія і організація основних будівельно-монтажних робіт.

Земляні роботи

До початку робіт і в процесі їхнього виробництва повинні бути виконані інженерні мережі для відведення поверхневих вод.

У випадку необхідності роботи людей у котловані з вертикальними стінками найменша відстань в проміжку між бічною поверхнею зведеного спорудження і дошками чи кріпленням шпунтом повинне складати не менш 0,7 м.

Ширину для стрічкових фундаментів в АПП варто приймати з урахуванням ширини конструкцій, гідроізоляції, опалубки і кріплення з додаванням 0,5м. Якщо є мостики для переходу через траншею чи котлован повинні бути огорожені висотою 1,2м, ширина мостиків не менше 0,8м

Зайвий і не придатний для використання ґрунт, що виймається з котловану потрібно направляти відразу в місця укладання, не допускаючи влаштування тимчасових відвалів.

Тимчасові відвали ґрунту, вийнятого з котловану і призначеного для зворотнього засипання потрібно розміщувати з однієї сторони котлована для того, щоб не створювати перешкоду виконання для будівельно-монтажних робіт.

У місцях спуску робітників у котлован для виконання робіт потрібно влаштовувати кріплення.

Цегляна кладка в АПП

Однорядна система перев'язки швів утворюється чергуванням тичкових і ложкових рядів. При цьому поперечні вертикальні шви зміщені на чверть цегли, а поздовжні вертикальні шви перев'язані на півцегли. Цегляна кладка складається з наступних операцій: встановлення порядівок і натягування причалки; підготовлення постелі, подачі і розрівнювання розчину;

Цегляна кладка складається з наступних операцій: встановлення порядівок і натягування причалки; підготовлення постелі, подачі і розрівнювання розчину; влаштування цегли на постіль з утворенням швів; перевірка правильності кладки.

Порядівки влаштовуємо в кутах кладки, в місцях перетину стін і на прямих майданчиках стін не рідше чим через 12м. Причалку натягуємо між порядівками, щоб уникнути її провисання через кожні 4м під неї влаштовуємо на розчині маячні цегли або дерев'яні бруски так, щоб вони виступали за площину стіни на 2-3см. Причалку зверху притискують цеглою покладену насухо на маяк.

Підготовка постелі заключається в очищенні її та розкладці на ній цегли. Розчин на постіль подають ковшовими лопатами, а розрівнюють кельмою.

Армовану кладку влаштовують з ціллю підвищення її несучої здатності. Це досягається шляхом укладки металевих сіток або окремих стержнів в горизонтальні шви. Для армування цегляної кладки використовують зварні сітки.

Організацію робочого місця, що представляє собою обмежену ділянку стіни, що влаштовується і частину підмостей або перекриття, в межах якої складені матеріали та переміщуються робочі. Організація робочого місця повинна виключити невиробничі рухи робочих і забезпечити найбільшу продуктивність праці. Тому робоче місце повинне знаходитись в радіусі дії крана, мати ширину близько

2,5-2,7м і ділитися на 3 зони:

-робоча зона шириною 0,6-0,7м між стіною і матеріалами, в якій переміщуються муляри;

- зона матеріалів до 1 м для розміщення піддонів з цеглою і баддів з розчином;

- зону транспортування 0,8-0,9 м для переміщення матеріалів і проходу робочих, не пов'язаних з кладкою.

Оскільки найбільша висота, на якій легко вести кладку складає 1,2м, то всі цегляні конструкції по висоті ділять на яруси такого ж розміру. При досягненні такої висоти кладки необхідно припинити роботи і влаштувати або переставити риштування. Будівлю в плані ділять на захватки і ділянки. Кожну захватку розбивають на ділянки, робота організовується наступним чином:

-після закінчення кладки одного ярусу на одній ділянці муляри переходять на другу ділянку, а на першій влаштовують або переміщують риштування, виконують необхідні монтажні роботи.

Штукатурні роботи

Штукатурні роботи –це процес покриття конструкцій або їхніх окремих елементів шаром різноманітних за складом будівельних розчинів або штукатурними листами заводського виготовлення .

До початку роботи в приміщенні встановлюють поміст, на якому розміщують ящики з розчином, інструмент та пристрої. Штукатурять спочатку стелю, а потім верхні частини стін до рівня помосту. Після цього його розбирають і штукатурять нижні частини стін, віконні та дверні відкоси. Працювати слід тільки справним інструментом на справних риштуваннях і помості, виконуючи правила техніки безпеки під час роботи на висоті. Штукатурний розчин можна накидати або намазувати на поверхню вручну. Обриз слід накидати, а не намазувати, щоб весь шар штукатурки міцно тримався на поверхні.

Грунт можна накидати або намазувати на поверхню. Накидають грунт кельмою з сокола або ящика, а також ковшем з ящика так само, як і оббризк. Під час виконання простої штукатурки грунт на поверхню можна намазувати безпосередньо з сокола. Для цього користуються соколом і кельмою. Взявши сокіл у ліву руку, на нього кельмою набирають з ящика певну кількість розчину.

Після цього приставляють сокіл під кутом до поверхні так, щоб один з його боків був на відстані 5—10 см від поверхні, а другий — на відстані, що дорівнює товщині шару ґрунту. Притиснувши цей бік сокола кельмою, його пересувають уздовж поверхні, поступово зменшуючи кут нахилу сокола. Під час намазування розчину на стіну сокіл пересувають знизу вгору, а при намазуванні на стелю — рухом на себе.

Коли шар ґрунту почне затвердівати, поверхню затирають дерев'яною теркою, пересуваючи її колоподібними рухами проти годинникової стрілки. У разі потреби поверхню змочують водою.

Штукатурна суміш наноситься на стіни і стелі за допомогою штукатурної станції. При цьому необхідно зберігати більш-менш однакову відстань від сопла пістолета до поверхні.

Після нанесення необхідної кількості шарів даного виду штукатурки необхідно вирівняти розчин штукатурною рейкою. Оброблену таким чином поверхню необхідно залишити до попереднього затвердіння розчину.

Після попереднього затвердіння необхідно зняти нерівності штукатурним правилом трапецієвидної форми для отримання рівної поверхні. Штукатурка повинна бути настільки твердою, щоб правило не рвало шар, а викликало легке осипання його поверхні.

Завершальним етапом робіт є затирка поверхні штукатурки пінополіуретанною або пінополістирольною теркою з паралоновою губкою або покритою войлоком.

У випадку пересихання штукатурки її можна зволожити водою.

Малярні роботи в АПП

Малярні роботи ведуть при обробці зовнішніх і внутрішніх поверхонь будівлі фарбувальними складами.

Розрізняють склади:

- водяні (клейова, вапняна, силікатна й емульсійна фарби);
- масляні склади (емалеві і синтетичні фарби).

Малярні роботи проводяться тільки після закінчення всіх будівельних робіт, у тому числі штукатурних, облицювальних і скляних.

Малярні роботи дуже трудомісткі і їх потрібно виконувати механізованим способом. Значного скорочення обсягу малярних робіт, виконуваних на будівельному майданчику, можна досягти шляхом підвищення заводської готовності збірних елементів і здійснення малярних робіт у максимальному обсязі у заводських умовах.

Вологість штукатурки чи бетону перед фарбуванням не повинна перевищувати 8%, а вологість дерев'яних поверхонь - 12%. Фарбування вапняними фарбами допускаються при підвищених відсотках вологості поверхонь.

Поверхні, що підлягають фарбуванню, повинні бути попередньо підготовлені (просушені, очищені), шорстка поверхня штукатурки заглажена, а всі дрібні тріщини розшиті із закладенням розчином на глибину не менше 3мм.

Внутрішні малярні роботи в зимових умовах виконують в утеплених і опалювальних приміщеннях при температурі найбільш охолоджуваних поверхонь, що підлягають фарбуванню не нижче + 8 °С.

Облицювання стін керамічною плиткою

До початку робіт з укладання готується поверхню стін в приміщенні. Бетонні і цегляні стіни очищаємо від слідів старої штукатурки і бруду. Особливу увагу приділяємо вибоїнах і нерівностей, а також кутах. Шаром розчину закладаємо всі нерівності і намагаємося усунути кривизну стіни. На рівних стінах з кутами 90 ° плитка виглядає відмінно.

Шорстка поверхня покращує адгезію (зчеплення) матеріалу зі стіною. Тому на обштукатурену стіну не завдають фінішний вирівнюючий шар, а навпаки, зубилом роблять невеликі насічки.

Для різання використовуємо роликовий плиткоріз, який при невеликих обсягах можна замінити хорошим склорізом. На поверхні плитки намічаємо лінію і вставляємо в плиткорез, робимо рух ручкою «від себе». Склорізом проводимо по лінії, потім укладаємо плитку на поверхню, щоб та її частина, яку треба відрізати, не мала опори. Беремо вільний край в долоню і енергійним рухом «згинаємо» вниз.

Для свердління кераміки використовуємо спеціальні пір'яні свердла (свердло має форму списи). Кільцеві свердла або кільцеві коронки використовуємо, якщо необхідно висвердлимо отвори великого діаметру.

Починаємо з нанесення розмітки на стіни. Робота з укладання починається знизу, так регламентує чинний СНиП 3.04.01-87 і підказує здоровий глузд. Плитку першого, найнижчого, ряду прикладаємо до стіни біля основи (покриття для підлоги поки немає) і проводимо по верхньому краю рівну горизонтальну лінію, перевіряючи горизонт рівнем. Перший ряд будемо клеїти потім, після облицювання всієї стіни. З цієї лінії (знизу від неї) кріпиться металевий профіль, який буде утримувати приклеєну керамічну плитку і не дасть їй зміститися вниз.

Монтаж металевих колон

До початку монтажу колон перевіряють правильність установки фундаментів і анкерних болтів, вивіряючи їх геодезичними інструментами. Фактичний стан фундаментів і анкерних болтів наносять на виконавчому кресленні і порівнюють з проектом. При цьому відхилення осей фундаментів під колони не повинно бути більше зазначених у Сніп.

До монтажу на нижній опорний лист башмака колони наносять установчі осі. Потім до колони у місцях примикання балок, кроквяних і підкроквяних ферм прикріплюють інвентарні металеві риштування - люльки або опорні дерев'яні бруси (так звані пальці) для влаштування на них дерев'яних риштувань, а також сходи. Потім колони стропують (як правило, під консоль), підіймають і встановлюють в проектне положення. Під строп Б місцях огинання кромки колон підкладаються інвентарні дерев'яні підкладки, попереджувальні канат від зламу.

Колони піднімають зазвичай у вертикальному положенні. Підняту колону наводять на анкерні болти, спирають на фундамент і закріплюють до фундаменту анкерними болтами за допомогою гайок н контргайок.

Черевик колони спирають на вивірені сталеві опорні плити або балки-рейки, закладені в бетон фундаменту з наступним замонолічуванням. Змонтовану колону до її расстроповки необхідно встановити по схилу, закріпити анкерними болтами і расчалить уздовж

ряду. Расчалки прикріплюють до фундаментів сусідніх колон і знімають їх після надійного закріплення останніх. Потім на колонах влаштовують підмости у місцях примикання підкровоквних, кроввних ферм і балок.

Колони, як правило, слід починати монтувати з тієї панелі, в якій розташовані постійні поздовжні зв'язки між колонами. Потім необхідно вивірити колони, закріпити зв'язку проектними кріпленнями і тільки після цього продовжувати подальший монтаж конструкцій. Вивіряння колон, тобто остаточне приведення в проектне положення, слід вести одночасно з їх установкою. При установці колон на фундаменти їх вивіряють, поєднуючи ризики на опорній плиті колони з ризиками на фундаментах. Вертикальність колон перевіряють схилом або теодолітом. Остаточно колони по висоті вивіряють по положенню консолей, для нього останні нівелюють.

Вивірені колони закріплюють анкерними болтами. Чотири анкерних болта забезпечують стійкість колони.

Монтаж підкранових балок

Монтаж балок. Балки монтують, як і колони, самохідними кранами - гусеничними або автомобільними. Легкі балки монтують одним краном, важкі, наприклад підкранові (масою більше 20 т)-двома. Процес монтажу балок включає операції: підготовка до підйому (укрупнительная збірка, прикріплення стикових накладок двох суміжних балок і ін), строповка, підйом і встановлення, кріплення і вивіряння встановлених балок. Під строп в місцях його перегину ставлять дерев'яні або металеві інвентарні підкладки.

Балку від землі до її проектного положення піднімають два прийому. Піднявши балку на 10-15 см від землі перевіряють правильність і надійність стропування, після чого продовжують підйом і на вазі опускають на опору. При монтажі підкранових балок найбільш складною операцією є їх вивірка, так як потрібна висока точність установки,

необхідної для роботи мостових кранів. Положення підкранових балок по висоті вивіряють нівеліром. Відстань між осями підкранових шляхів визначають сталеву рулеткою. Після вивірення, остаточної установки і закріплення підкранових балок приступають до укладання підкранових рейок.

Монтаж ферм

До монтажу ферм можна приступати тільки після вивірення і остаточного закріплення колон та зв'язків з ним. У більшості випадків монтаж ведуть з укрупнених блоків, що складаються з ферм, рам ліхтарів і зв'язків. Такі блоки збирають у зоні дії монтажного крана. Жорсткі блоки, в яких дві ферми з'єднані постійними вертикальними і горизонтальними зв'язками, досить стійкі під час підйому і після установки в проектне положення. Монтаж блоку, спареного з двох ферм, захоплюють не менше, ніж за чотири верхніх вузла ферм. Для підйому блоку використовують стропи і траверси, обладнані захопленнями дистанційного керування.

Блоки ферм піднімають на висоту, що перевищує позначку опори на 0,5-1 м, потім повільно опускають на опору і закріплюють болтами.

Коли монтують ферми по одній, починають з їх підготовки до підйому, що складається в основному з укрупнювального збирання та посилення ферм, а також навішування деталей та гаків для влаштування риштування.

Ферми прольотом до 24 м зазвичай у посиленні не потребують, а ферми великих прольотів потрібно підсилювати. Необхідність підсилення ферм при підйманні та кантування викликається тим, що у ферми при цьому нижній пояс розтягується, а верхній стискається, т. к. ферму підвішують до гака крана двох місцях, за вузли верхнього поясу, що може викликати вигин або перелом її. Щоб уникнути цього, ферму підсилюють (рис. 1.100) дерев'яними колодами і пластинами.

Закінчивши посилення приступають до строповки і підйому ферми. Після того як ферма буде піднята у вертикальне положення, до неї прикріплюють деталі для влаштування риштування - крюки з круглої сталі, скоби і бруси (в залежності від типу риштування). При подачі блоків і ферм до їх кінців прикріплюють по дві прядив'яні відтяжки, якими , монтажники підтримують і наводять ферми. Для наведення і постановки блоків на колони заздалегідь влаштовують риштування.

Монтаж кроквяних ферм слід починати, як правило, з связевої панелі. Першу ферму встановлюють в проектне положення, прикріплюють до опор не менш ніж на 50% проектного числа болтів і расчаливають за вузли верхній пояс ферми двома, чотирма або шістьма (в залежно від прольоту) розчалками. Потім піднімають другу ферму і до расстроповки закріплюють її постійними і Змонтовані зв'язку Тільки після цього можна знімати стропи. Кожну наступну ферму в цьому прольоті встановлюють і кріплять до раніше встановлених постійними п тимчасовими зв'язками, після чого знімають стропи. Ферми вивіряють відразу після установки. Вивірка ферм полягає в перевірці прямолінійності поясів н вертикальності площині ферм. Відхилення від проектних розмірів і положень можливо тільки в межах, що допускаються СНнП. Після встановлення вивірки та закріплення чергового блоку або ферми на них укладають плити покриття від середини до країв, симетрично відносно середини прольоту. При наявності ліхтарів плити укладають від ліхтаря до країв симетрично по обидві сторони від нього, а потім по ліхтаря від краю до краю.

Монтаж прогонів та зв'язків

Монтаж прогонів і зв'язків виконують одночасно з монтажем покриття для забезпечення їх необхідної стійкості в процесі установки.

3.2.6. Розрахунок техніко-економічних показників до календарного плану.

1) Тривалість будівництва об'єкта визначається з календарного плану виконання робіт від першого дня роботи до завершення всіх видів робіт і складає 173 дні.

2) Загальна трудомісткість визначається як сума трудомісткостей всіх будівельно-монтажних робіт, передбачених у календарному плані і складає:

- нормативна – 3683,89 люд/год.

- прийнята – 3673 люд/год.

3) Питома трудомісткість визначається відношенням прийнятої трудомісткості до будівельного об'єму будівлі:

$$Q_{\text{пр}}/V_6 = 3673 / 71\,280 = 51,52 \text{ люд-дні/м}^3$$

4) Рівень комплексної механізації земляних робіт визначається як відношення обсягу земляних робіт які виконуються механізовано до загального об'єму земляних робіт:

$$1830 / 1932 = 0.8$$

7) Коефіцієнт суміщення робіт визначається шляхом ділення тривалості в технологічній послідовності в днях на прийняту тривалість будівництва:

$$440/173 = 2,54$$

Підраховані техніко-економічні показники зводимо в таблицю техніко-економічних показників на листі календарного плану.

3.3. Будгенплан.

Будгенплан представляє собою план будівельного майданчика, на якому окрім постійних будівель, що проектуються чи існуючих, показано розміщення тимчасових будівель та споруд, комунікацій, доріг, механізмів, складських площадок, необхідних для виробництва будівельно-монтажних робіт.

Будгенплан призначений для зображення розміщення на території будівництва тимчасових будівель та споруд, основних машин та механізмів, тимчасових доріг, складів та інженерних комунікацій.

Основним засобом розробки будгенплану є варіантне проектування

При проектуванні будівельних генеральних планів необхідно керуватися такими принципами:

1. Будівельний генеральний план - це частина комплексної документації на будівництво об'єктів і його вирішення має пов'язуватися з рішеннями, прийнятими в інших розділах проекту.

2. Вирішення будгенплану має забезпечувати найбільш повне задоволення побутових потреб працюючих на будівництві.

3. Тимчасові будівлі, споруди та інженерні мережі розташовуються на вільних ділянках будівельного майданчика і в таких місцях, що дозволяють здійснювати їх експлуатацію впродовж всього періоду будівництва без переміщення з місця на місце.

4. Витрати на будівництво тимчасових будівель і споруд є мінімальними. Це досягається за рахунок тимчасового використання для потреб будівництва існуючих і споруджених в першу чергу постійних будівель, споруд та інженерних мереж.

5. Розміщення тимчасових виробничих будівель і механізованих установок здійснюється якнайближче до місць максимального споживання їх продукції.

6. Організація найбільш раціональних вантажопотоків на майданчику з мінімальним числом перевантажень.

7. Питання охорони праці при розробці будгенпланів вирішуються відповідно до вимог ДБН та інших нормативних документів. При цьому особлива увага має надаватися створенню умов безпечного пересування працюючих на будівельному майданчику, питанням безпечної роботи вантажопідійомних механізмів, проти-пожежної безпеки.

3.4 Технологічна карта на монтаж покрівельних сендвіч панелей.

Даною технологічною картою розроблено комплекс робіт на монтаж покрівельних сендвіч панелей на реконструйовану будівлю спортивного комплексу, що знаходиться у місті Маріуполь. Роботи виконуються в одну зміну бригадою з 4-х чоловік: 1 крановщик та 3 монтажника.

Вказівки до виконання робіт

- Перед монтажем сендвіч-панелей потрібно провести перевірку точності розмірів і рівності поверхні цоколя. - Безпосередньо перед початком монтажних робіт необхідно очистити поверхню сендвіч-панелей від можливих забруднень (клей, вата, сніг і т.д.). - Механічні удари по панелях при монтажі, встановленні кріплення, обробці стиків та примикань не допускаються. - Необхідно передбачувати захист торців панелей від вологи в процесі монтажу і надійну герметизацію всіх стикувальних з'єднань панелей на період експлуатації.

Перед монтажем необхідно змонтувати допоміжний робочий майданчик. Першу панель піднімають за допомогою вантажопідйомних пристосувань і встановлюють на несучі покрівельні конструкції. Панель фіксується до несучої конструкції за допомогою саморізів, потім проводиться розструпування панелей. На місце накладання першої панелі необхідно нанести герметик для покрівельних робіт, а у наступній панелі необхідно виконати зарізання торця. Наступну панель встановити аналогічним чином, прикріпити її до несучих покрівельних конструкцій, розструпувати. Потім організувати кріплення верхньої панелі до нижньої в поперечному стику. Після монтажу панелей першого і другого ряду, можна проводити організацію поздовжнього міжпанельного з'єднання. Перед кожною перервою в роботі слід закріпити кожну панель на несучих конструкціях тією кількістю гвинтів, яка передбачена проектом. Підймання окремих панелей при їх встановленні у проектне положення

здійснюється вантажопідйомним механізмом із застосуванням вакуумних присосок. Монтажне різання сендвіч-панелей передбачає використання ножиць і пил, що дозволяють тільки холодне різання (наприклад, електролобзик або ручна циркулярна пила). Перегрів металевого покриття панелі при різанні небезпечний порушенням антикорозійного шару. При кріпленні панелей до сталевих або дерев'яних конструкцій необхідно використовувати самонарізні гвинти або саморізи з загартованої вуглецевої сталі з прокладкою шайби. З'єднувальні елементи слід встановлювати під прямим кутом до поверхні панелі. Криво змонтовані елементи вважаються бракованими. Перед кріпленням панелей в місцях замків панелей і розташування гвинтів, необхідно видалити захисну плівку. Плівка знімається з поверхонь панелей повністю безпосередньо перед закінченням всіх монтажних робіт, тобто коли небезпека пошкодження панелей вже відсутня.

Відомість підрахунку трудовитрат

Розрахунок техніко-економічних показників

1. Об'єм робіт:

$$V = 480 \text{ шт}$$

2. Тривалість будівельного процесу:

$$T_p = 24,62 \text{ дні}$$

3. Трудомісткість робіт:

$$T = 196,92 \text{ люд.-дні}$$

4. Трудомісткість на одиницю виміру робіт:

$$T_{од.} = T (\text{люд.-дні}) / V = 196,92/480 = 0,41$$

5. Виробіток на одного робітника в день:

$$\text{- нормативний } V_n = V / T = 480/196,92 = 2,43$$

6. Змінна виробітку бригади шт/дні = $480/24,62 = 19,5$

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

4.1. Охорона праці.

Згідно Закону України «Про охорону праці» охорона праці визначається «як система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності».

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Задача охорони праці – звести до мінімальної вірогідності зараження або

захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфортності при максимальній продуктивності праці.

Виробнича небезпека – це можливість впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До *небезпечних* виробничих факторів відносяться такі, вплив яких на працюючих приводить до травми.

До *шкідливих* виробничих факторів відносять такі вплив яких на працюючого приводить до захворювання. Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Нормативно-правові акти по техніці безпеки направлені на захист організму людини від фізичних травм, впливу технічних засобів що використовуються в процесі праці. Вони регулюють поведінку людей, що забезпечує безпеку праці з точки зору влаштування і розташування машин,

будівельних конструкцій, будівель, споруд і обладнання.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я. Стандарти, технічні умови та інші документи на засоби праці і технологічні процеси включають вимоги щодо охорони праці і погоджуються з органами державного нагляду за охороною праці.

Правила і норми по виробничій санітарії і гігієні мають на меті захист організму від перевтоми, хімічного, атмосферного впливу і т.д. Умови праці на робочих місцях, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, приладів та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови відповідають вимогам, визначеним нормативними актами.

До органів, які покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці відносять: уповноважені на це державні органи і інспекції, що не залежать в своїй діяльності від підприємств, закладів, організацій і вищестоящих органів (Державний енергетичний нагляд, Державний санітарний нагляд, Державний пожежний нагляд, Державний нагляд за роботою газоочисних і пиловловлюючих установок); професійні союзи, а також підпорядковані їм технічна і правова інспекція праці.

Державна політика у галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритет життя та здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних та здорових умов праці;

- підвищення рівня безпеки праці за рахунок забезпечення постійного технічного контролю за станом виробництва, технології та продукції та допомоги підприємствам у створенні безпечних та

нешкідливих умов праці;

- комплексне вирішення проблем охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих та регіональних програм у цій галузі з урахуванням інших сфер економічної та соціальної політики, досягнень науки і техніки та охорони навколишнього середовища;

- соціальний захист робітників, повна компенсація людям, які зазнали нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;

- адаптація робочих процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психіки;

- використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці, залучення добровільних внесків та інших впливів для цих цілей, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування громадськості, проведення тренінгів, професійного навчання та перепідготовки працівників у галузі охорони праці;

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що вирішують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки, а також співпраця та консультації між роботодавцями та працівниками між усіма соціальними групами при прийнятті рішень щодо охорони праці та державного рівня.

Питання трудового законодавства, відносин між власником підприємства чи організації та працівником у галузі техніки безпеки, виробничої гігієни та гігієни в нашій країні регулюються Законом про охорону праці від 14 жовтня 1992 р. Створені спеціальні науково-дослідні установи що працюють над вивченням умов праці в різних галузях

промисловості та будівництва, їх узагальнення та надання рекомендацій щодо їх покращення.

Продуктивність праці працівників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій роботи, належної організації робочого місця, культури виробництва, дотримання вимог промислової безпеки та гігієни. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів із охорони праці, а також укладає колективний договір, згідно з яким адміністрація зобов'язується виконувати всі норми трудового законодавства щодо організації та захисту праці, матеріального стимулювання та відпочинку.

З метою створення нормальних умов праці регламентуються тривалість робочого дня, необхідних під час роботи перерв, щорічних оплачуваних відпусток робітників і службовців тощо. Тривалість робочого дня робітників і службовців будівельних організацій становить 8 год при п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями. Для робітників деяких професій із шкідливими умовами праці встановлено скорочений робочий день – 7 год. За власною ініціативою робітники можуть працювати більше від встановленого законом робочого дня, це можливо коли ланка або бригада працює за акордним нарядом. Робочий день підлітків віком 16-18 років не повинен перевищувати 7 год.

Забороняється використовувати молодіжну роботу для шкідливих, важких або небезпечних робіт. Молодь може виконувати постійні роботи, пов'язані з переміщенням і переміщенням товарів, лише якщо ці види діяльності є частиною основної роботи за спеціальністю і не перевищують 1/3 робочого часу.

Вага навантаження для жінок-підлітків не повинна перевищувати 10, а для чоловіків - 16,5 кг.

Шкідлива та важка робота (кесон, різання каменю, приготування асфальту тощо) заборонена жінкам, які працюють на будівельних

майданчиках. вони можуть завантажувати або вивантажувати лише штучні або сипучі матеріали (цегла, пісок, глина) і періодично перевозити на рівній поверхні вантаж не більше 15 кг. Коли жінка піднімає вантаж вище 1,5 м або постійно переміщає його протягом робочого дня, вага вантажу не повинна перевищувати 10 кг.

Вагітним жінкам і жінкам, що мають дітей віком до 1,5 року, забороняється працювати у додатковий (після роботи) і нічний час, а також у вихідні і святкові дні.

Адекватний відпочинок має особливе значення для здоров'я працівника. Відповідно, відпочинок протягом робочого дня, робочого тижня та тривалість щорічної відпустки регулюються законодавством. Протягом робочого дня, але не пізніше ніж через 4 години після його початку, працівники мають право на обідню перерву, яка повинна тривати не менше 30 хвилин. Взимку при температурі нижче -20°C працівники мають додаткову 10-хвилинну перерву на кожну робочу годину. При температурі від -25°C до -30°C , крім надання додаткових перерв, робочий день скорочується на 1 годину, при температурі нижче -30°C заборонено працювати.

Відпустка доступна лише тим працівникам, які пропрацювали в цій будівельній компанії не менше 11 місяців. Тривалість відпустки працівника становить 24 робочі дні. Молоді люди відпочивають лише влітку протягом усього календарного місяця.

Стан охорони праці в будівельних організаціях контролюється: Державним комітетом України з нагляду за охороною праці (Державна інспекція праці), органами санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України на місці та технічними інспекціями профспілок та омбудсмени з охорони праці. З цією метою вони регулярно перевіряють будівельні компанії, звертають увагу адміністрації на недоліки в організації заходів з

охорони праці, вимагають їх усунення, а також допомагають профспілковим комітетам у роботі з покращення умов праці робітників.

4.2. Організаційні та технічні заходи електробезпеки.

До роботи на електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій відповідно до займаної посади та кваліфікаційної групи з електробезпеки, і які не мають проти показів, визначених Міністерством охорони здоров'я України [14].

Для забезпечення безпеки робіт у діючих електроустановках належить виконувати наступні організаційні заходи:

- призначення осіб, які відповідають за організацію та проведення робіт;
- оформлення наряду чи розпорядження на проведення робіт;
- організація нагляду за проведенням робіт;
- оформлення закінчення робіт, перерв у роботі, переведення на інші робочі місця.

До технічних заходів, які необхідно виконувати в діючих електроустановках для забезпечення безпеки робіт належать:

1. При проведенні робіт зі зняттям напруги в діючих електроустановках чи поблизу них:

- вимкнення установки (частини установки) від джерела живлення електроенергії;

механічне блокування приводів апаратів, які здійснюють вимкнення, зняття запобіжників, від'єднання кінців лінії, яка

- здійснює електропостачання та інші заходи, що унеможливають випадкову подачу напруги до місця проведення робіт;

- встановлення знаків безпеки та захисних огорож біля струмопровідних частин, що залишаються під напругою і до яких в

процесів роботи можливе доторкання або наближення на недопустиму відстань;

- встановлення заземлення (ввімкнення заземлювальних ножів чи встановлення переносних заземлень);

- огороження робочого місця та вивішування плакатів безпеки;

2. При проведенні робіт на струмопровідних частинах, які знаходяться під напругою та поблизу них:

- виконання робіт за нарядом не менш ніж двома працівниками зі застосуванням електрозахисних засобів, під постійним наглядом, із забезпеченням безпечного розташування працівників, використовуваних механізмів та пристосувань.

4.3. Захист від статичної електрики.

Статична електрика – це сукупність явищ, що пов'язані з виникненням, накопиченням та релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в об'ємі діелектричних та напівпровідникових речовин, матеріалів та виробів. Виникнення зарядів статичної електрики є результатом складних процесів перерозподілу електронів чи іонів при стиканні двох різнорідних тіл (речовин).

Порушення поверхневого контакту при терті тіл призводить до електризації - виникнення електричних зарядів, які можуть утримуватись на поверхні цих тіл протягом тривалого часу. Такі заряди, на відміну від рухомих зарядів динамічної електрики (електричний струм) знаходяться у статичному стані.

Електричні заряди виникають:

- при терті діелектричних тіл один об одного або об метал (наприклад, пасові передачі);

- при переливанні, перекачуванні, перевезенні в ємностях горючих та легкозаймистих рідин;

- при транспортуванні горючих газів трубопроводом;
- при подрібненні діелектриків;
- при переміщенні сухого запиленого повітря зі швидкістю понад 15 – 20 м/с і т.п.

Систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості негативно впливає на організм людини, викликаючи, в першу чергу, функціональні розлади центральної нервової та серце-судинної систем. Відповідно до ГОСТ 12.1.045-84 гранично допустима напруженість електричного поля $E_{доп}$ на робочих місцях не повинна перевищувати 60 кВ/м, якщо час впливу t_v не перевищує 1 год; при $1 \text{ год} < t_v < 9 \text{ год} - E_{доп} \bullet 60 t_v$.

Захист від статичної електрики та її небезпечних проявів досягається трьома основними способами:

- запобіганням виникнення та накопичення статичної електрики,
- прискоренням стікання електростатичних зарядів,
- нейтралізацією електростатичних зарядів.

4.4. Запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій — це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків [15].

Зазначені функції запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру в нашій країні виконує Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198.

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСЗР) включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, забезпечення цивільного захисту населення.

Завданнями ЄДСЗР є:

- розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);
- оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;
- захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій.

ВИСНОВКИ

Даний кваліфікаційний проект, на тему «Будівництво цеху по виготовленню будівельних конструкцій м. Івано-Франківськ» розроблений у відповідності до вимог нормативно-інструкційної документації.

- В архітектурно-будівельній частині проекту розглянуті загальні відомості про місце забудови. Зроблений аналіз містобудівного рішення

та розроблено об'ємно - планувальне рішення цеху, техніко-економічне обґрунтування, загальна характеристика та резюме проекту, а також техніко-економічні показники.

- В другому розділі розроблено конструктивну модель, яка включає в себе розрахунки конструктивних вузлів, основи та фундаментів цеху.

- В третьому розділі проведено огляд загальних відомостей про організаційно – технологічну частину літератури з інженерної підготовки майданчика до будівництва та технології автоматизації будівельних робіт;

- В четвертому розділі описано охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях. Проведено огляд літератури та аналіз по охороні праці, техніці безпеки, зокрема на будівельному майданчику, та безпеці в надзвичайних ситуаціях.

При виконанні кваліфікаційного проекту були дотримані вимоги державних будівельних норм України та інших нормативних документів щодо надійності та якості будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.Ф. Гайовий, С.А. Усик «Курсове і дипломне проектування промислових і цивільних будівель», К. 1987.
2. Бланк І. О. Управління торговельним підприємством. Підручник. Москва. Тандем. 1998
3. Будівельні конструкції. Чернівці. Прут. 2008.
4. Гаевой А.Ф. «Курсове і дипломне проектування».
5. Данілов Н.Н. «Технология и организация строительного производства»:- М.Стройиздат, 1988.
6. ДБН 360 -92. Планування і забудова міський і сільських поселень.-К.: Укрархбудінформ, 1993.
7. ДБН А 2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні будівництві підприємств і будинків.-К.:Держбу України 2004.
8. ДБН А.2.2-1-2003. Склад та зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Київ. Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань: Держбуд України, 2004.
9. ДБН А.2.2-3-2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Київ. Орендне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва»: Мінрегіон України, 2012.
10. ДБН А.2.2-4-2003. Положення про авторський нагляд за будівництвом будинків і споруд. Київ. Держбуд України, 2003.
11. ДБН В. 1.1-12:2006. Будівництво у сейсмічних районах України.
12. ДБН В. 12 - 2:2006 «Навантаження та впливи»
13. ДБН В.1.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів

будівництва.-К.:Держбуд України 2003.

14. ДБН В.1.1-12:2006. Будівництво у сейсмічних районах України. Київ. Державне підприємство «НДІБК»: Держбуд України, 2006.

15. ДБН В.1.1-7:2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ. «УкрНДІПБ»: Держбуд України, 2002.

16. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ. ВАТ«УКРДНІПРОЕКТСТАЛЬ-КОНСТРУКЦІЯім. В.М.Шимановського». Держбуд України, 2006.

17. ДБН В.1.2-7:2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. Київ. Державне підприємство «НДІБК»: Мінрегіон України, 2007.

18. ДБН В.1.4-1.01-97. Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні. Київ. НВФ «Роса»: Держбуд України, 1997.

19. ДБН В.2.-15-2005. Будинки і споруди. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Київ. Державний комітет України з будівництва та архітектури. 2005.

20. ДБН В.2.2.-9.-99. Промислові будівлі та споруди. Основні положення. -К.: Держбуд України,2004.

21. ДБН В.2.2-40-2018. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення. Київ. ВАТ «КиївЗНДІ-ЕП»: Держбуд України. 2006.

22. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ. ВАТ «КиївЗНДІЕП»: Мінрегіон України, 2009.

23. ДБН В.2.2-9-99 . Громадські будівлі та споруди. Основні положення. Київ. Держбуд України. 1999.

24. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. Зі змінами. Київ. ТОВ «КІЇВПРОМЕЛЕКТРОПРОЕКТ»: Мінрегіон України, 2005.

25. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будівель і споруд. Теплові мережі. Київ. ВАТ «УкрНДІнжпроект»: Мінрегіон України. 2008.
26. ДБН В.2.6-22-2001. Конструкції будинків і споруд. Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей. Київ. Державний комітет будівництва, архітектури і житлової політики України. 2001.
27. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. К. Мінрегіонбуд України 2009.
28. ДБН В.2.8-3-95. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Технічна експлуатація будівельних машин. Київ. ОП «НДІБВ»: Держбуд України. 1995.
29. ДБН Д.1.1-1-2000. Правила визначення вартості будівництва. Київ. Держбуд України 2001.
30. ДБН Д.2.2-99. Ресурсні елементи кошторисні норми на будівельні роботи.
31. ДБН.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд. Київ. 1998.
32. Державний стандарт України Ціноутворення в будівництві: Конспект лекцій. НМЦ. 2004.
33. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій К. ДержбудУкраїни. 2007.
34. ДСТУ Б А.2.4.- 10-95 (ГОСТ 21.110-95). Правила виконання специфікацій устаткування, виробів матеріалів Київ. Державний комітет України у справах містобудування і архітектури. 1996.
35. ДСТУ Б.А.2.4.-4-99. Основні вимоги до проектної і робочої документації. - К. Державний комітет архітектури, будівництва та житлової політики України.
36. ДСТУ Б.А.2.4.-7-95 .Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.-К.: Державний комітет

України містобудування і архітектури, 1996.

37. ДСТУ Б.А.2.6.-1 -95. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту.-К.: Державний комітет України містобудування і архітектури, 1997.

38. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18.09.1991р.

39. Закон України «Про приватизацію майна державних підприємств» від 04.03.1992р.

40. Закону України «Про охорону атмосферного повітря»: від 16.10.1992 № 2707-ХІІ.

41. Збірник нормативних та методичних документів з питань ціноутворення та організації будівництва. К.: НВФ Укрпроект, 1999.

42. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. «Будівельні конструкції»,- Чернівці: Прут,2008.

43. Л.Я. Клуте, Ю.І. Успенський, Н.П. Сугробов «Охорона праці на будівельному майданчику», К. 1980.

44. М.В.Берлінов: «Будівельні конструкції» 1989.-М.Стройиздат.

45. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций. -М.Стройиздат. "

46. Основні вимоги до проектної, та робочої документації Київ. Державний комітет архітектури, будівництва і житлової політики України. 1999.

47. Реформування ціноутворення та взаємовідносин у будівництві. Укрпроект. 2000.

48. Технічні умови ДСТУ Б В.2.7-119-2003. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2003.

49. Технологія будівельного виробництва: Навч. посіб. ТЗ8 \ М.Г.Ярмоленко, Є.Г. Романушко. - М: Вища шк.,2007.

50. Тугай А.М. економіка будівельної організації. Київ. Міленіум, 2002.
51. Тупольов М.С. і ін. Конструкції цивільних будівель. Москва. Стройиздат. 1983г.

ПЛАГІАТ



King Danylo University Дата звіту 6/23/2023

Дата редагування ---

метадані

Заголовок

ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ ІЗ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В М.ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Автор

Лапко А.В. Науковий керівник / Експерт

підрозділ

King Danylo University

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв **13** Інтервали **0** Мікропробіли **10** Білі знаки **0**

Парафрази (SmartMarks) **133** **Обсяг знайдених подібностей**

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

24.41%

8.79%

8.79%

КП 1 КП 2

24.41%

Подібності за списком

7008

Кількість слів

52923

Кількість символів

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз Колір тексту

порядковий

НОМЕР НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)
КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

1 <https://studall.org/all4-54798.html> 72 1.03 % 2 http://www.8ref.com/18/referat_188759.html 65 0.93 % 3

<https://student-files.ru/kursovaya/veterenama-laboratorya> 54 0.77 %

4

10/29/2019

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University(CNU) (Deanery)

52 0.74 %

YFCNU/2018m/arch_d/arch_2018_029.pdf

5 <https://leksii.org/15-24722.html> 43 0.61 % 6 http://www.8ref.com/18/referat_188759.html 41 0.59 %

7 ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА АВТОСЕРВІСУ ДЛЯ King Danylo University (King Danylo University)
ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ 6/2/2023 36 0.51 %

8 <https://studall.org/all4-54797.html> 34 0.49 % 9 <https://studall.org/all4-54797.html> 32 0.46 % 10
<https://student-files.ru/kurovaya/veterenarna-laboratorya> 29 0.41 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР ЗАГОЛОВК КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

з домашньої бази даних (2.17 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ЗАГОЛОВК

1 ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА АВТОСЕРВІСУ ДЛЯ
ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ 6/2/2023
King Danylo University (King Danylo University)

2 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ЦЕНТРУ
ДОШКІЛЬНОЇ ДИТЯЧОЇ ТВОРЧОСТІ
6/2/2023
King Danylo University (King Danylo University)

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної
механіки)

4
YFCNU/2018m/arch_m/arch_2018_038.pdf
10/29/2019
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University(CNU) (Deanery)

з Інтернету (18.02 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ДЖЕРЕЛО URL
КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

з програми обміну базами даних (4.22 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ЗАГОЛОВК

1
YFCNU/2018m/arch_d/arch_2018_029.pdf
10/29/2019
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University(CNU) (Deanery)

2
YFCNU/2018m/arch_d/arch_2018_012.pdf
10/28/2019
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University(CNU) (Deanery)

3 MelnikSI_MBd-2.docx
12/28/2019

144 (11) 2.05 % 8 (1) 0.11 %

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

246 (17) 3.51 % 27 (2) 0.39 % 17 (2) 0.24 % 6 (1) 0.09 %

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

1 http://www.8ref.com/18/referat_188759.html 298 (15) 4.25 % 2 <https://student-files.ru/kurovaya/veterenarna-laboratorya> 287
(18) 4.10 % 3 <https://studall.org/all4-54797.html> 172 (10) 2.45 % 4 <https://studall.org/all4-54798.html> 117 (3) 1.67 % 5
http://antibotan.com/file.html?work_id=110549 106 (9) 1.51 % 6 <https://leksii.org/15-24722.html> 63 (3) 0.90 %

7 <https://kvpubd.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/01/tiobv-95.docx> 45 (4) 0.64 % 8
<https://poradumo.com.ua/132294-chas-provedennia-maliarnih-robot/> 34 (3) 0.49 % 9
<http://bibliograph.com.ua/spravochnik-125-tehnologia/66.htm> 31 (2) 0.44 % 10 <http://ref.by/refs/5/0102282/1.html> 23 (3) 0.33 % 11
<https://arh.bobrodobro.ru/9003> 18 (2) 0.26 % 12 http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31280/2/dyplom_Zubenko.pdf 17 (2) 0.24 % 13
https://studopedia.ru/19_274439_priyomi-vikonanya-shtukaturki.html 15 (2) 0.21 %

14 <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9608/1/%D0%9D%D1%99%D0%A0.pdf> 15 (2) 0.21 %
<http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9608/1/%D0%9D%D1%99%D0%A0.pdf>

15 http://4ua.co.ua/construction/zb2bc69a5c53a89521316d27_0.html 12 (1) 0.17 %
16 http://www.ltkintu.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE_%D0%B3%D1%96%D1%8F-%D0%BE%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%B6%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%96%D1%82-%D1%82%D0%B0-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82-%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf 5 (1) 0.07 %

17 [http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24586/6/07_ТБ_МР_ДЗ_\(ПРР\).pdf](http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24586/6/07_ТБ_МР_ДЗ_(ПРР).pdf) 5 (1) 0.07 % **Список прийнятих фрагментів**

(немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР ЗМІСТ КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

2
**ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА**

**Факультет суспільних та прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва**

На правах рукопису

Лапко Андрій Вікторович
УДК 725.38

проект будівництва цеху із виготовлення будівельних конструкцій в м.Івано-Франківськ

**Спеціальність 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»
Наукова робота на здобуття кваліфікації бакалавр**

Науковий керівник:
к.х.н., доц. кафедри Шевчук М.О.

Івано-Франківськ - 2023