

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА
на тему:
**«ДИЗАЙН - ПРОЕКТ ФАСАДІВ
ФОРМОВОЧНОГО ЦЕХУ З БЛАГОУСТРОЄМ
ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ»**

Виконала: студентка групи БІ-20-1, Никитенко Софія Сергіївна
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник: Єрмоменко Олександр Юрійович

Кривий Ріг – 2024 р.

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: Будівельний факультет
Кафедра: Промислового, цивільного і міського будівництва
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТЦІ

Никитенко Софії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проекту (роботи) «Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території»

затверджена наказом по інституту від “__” _____ 2024 р. № _____

2 Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) _____

3 Вихідні дані до проекту (роботи) Район будівництва – м. Херсон, загальні параметри каркасів: а) прольоти: $L_1 = 18$ м, $L_2 = 18$ м, $L_3 = 24$ м, $L_4 = 24$ м; б) відмітки головок кранових рейок: $H_1 = 16,8$ м, $H_2 = 15,6$ м, $H_3 = 15,6$ м, $H_4 = 15,6$ м; в) вантажопідйомність кранів: $Q_1 = 32$ т, $Q_2 = 30$ т, $Q_3 = 50$ т, $Q_4 = 30$ т; г) крок колон: $a_1 = 6$ м, $a_2 = 12$ м, $a_3 = 12$ м; д) довжина ділянок будівлі: $B_1 = 96$ м, $B_2 = 72$ м. Несучі конструкції покриття: ферми з паралельними поясами довжиною 18 та 24 м, двосхилі балки 18 м, ребристі плити 1,5х 6 м та 3 х 12 м.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити Вступ. Розділ 1. Архітектурно-будівельний (об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі, опис генплану, теплотехнічний розрахунок). Розділ 2. Розрахунково-конструктивний (розрахунок кроквяної балки). Розділ 3. Техніко-економічний (порівняння варіантів). Розділ 4. Технології будівництва (технологічна карта на монтажні роботи). Розділ 5. Організації будівництва (сітьовий графік, будгенплан). Розділ 6. Охорони праці та безпеки життєдіяльності (заходи безпеки при монтажних, електрозварювальних роботах, переміщення і складування вантажів, безпечної роботи на будівельному майданчику).

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____
Архітектурно-будівельний розділ (генплан, фасади, плани, розрізи) – 2 арк.
Розрахунково-конструктивний розділ (кроквяна балка) – 1 арк.
Розділ технології будівництва (технологічна карта на монтаж конструкцій) – 1 арк.
Розділ організації будівництва (сітьовий графік, будгенплан) – 1 арк.

6 Дата видачі завдання _____

Керівник

_____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділів бакалаврської роботи	Термін виконання розділів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельний		
2.	Розрахунково-конструктивний		
3.	Техніко-економічний		
4.	Технології будівництва		
5.	Організації будівництва		
6.	Охорони праці та безпеки життєдіяльності		

Студент дипломник _____ (підпис)

Керівник проекту _____ (підпис)

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	8
1.1 Опис технологічного процесу.....	9
1.2 Генеральний план.....	9
1.3 Об'ємно-планувальне рішення.....	9
1.4 Конструктивне рішення.....	10
1.4.1 Колони.....	10
1.4.2 Фундаменти.....	11
1.4.3 Фундаментні балки.....	12
1.4.4 Кровляні конструкції.....	12
1.4.5 Підкранові балки.....	12
1.4.6 Зв'язки.....	13
1.4.7 Плити покриття.....	13
1.4.8 Стінове огороження.....	14
1.5 Двері та ворота.....	14
1.6 Вікна.....	14
1.7 Підлоги.....	14
1.8 Ліхтарі.....	14
1.9 Теплотехнічний розрахунок.....	14
1.10 Розрахунок параметрів інсоляції приміщень.....	14
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	16
2.1 Розрахунок кровляної балки.....	17
2.1.1 Визначення навантажень.....	17
2.1.2 Визначення зусиль.....	17
2.1.3 Попередній розрахунок перерізу напруженої арматури.....	18
2.1.4 Визначення зусилля обтискання з урахуванням втрат попереднього напруження арматури:.....	18
2.1.5 Розрахунок міцності балки по нормальному перерізу.....	21
2.1.6 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі на дію поперечної сили.....	21
РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ.....	23
3.1 Визначення механізації та способів ведення робіт.....	24
3.2 Техніко-економічні порівняння варіантів.....	27
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА.....	28
4.1 Технологічна карта на монтажні роботи.....	29
4.1.1 Специфікація збірних елементів.....	29
4.1.2 Визначення обсягів робіт.....	289
4.1.3 Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах і виробих.....	31
4.1.4 Потреба в матеріалах на окремі конструкції.....	32
4.1.5 Розрахунок калькуляції витрат трудомісткості і заробітної плати.....	33
4.1.6 Вибір монтажних пристосувань.....	38
4.1.7 Вибір транспортних засобів.....	41

РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА	42
5.1 Способи виконання робіт	43
5.2 Визначення обсягів робіт.....	44
5.3 Картка-визначник сітьового графіка	46
5.4 Розрахункова матриця	55
5.5 Розрахунок техніко-економічних показників сітьового графіка.....	59
5.6 Розрахунок потреби в тимчасових адміністративних і санітарно- побутових будівлях	60
5.7 Розрахунок тимчасового водопостачання	62
5.8 Розрахунок тимчасового електропостачання	63
5.9 Опис будівельного генплану	67
5.10 Техніко-економічні показники будгенплану	666
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	68
6.1 Заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності	69
6.1.1 Безпека під час монтажних робіт.....	69
6.1.2 Безпека під час зварювальних робіт.....	69
6.1.3 Безпека під час переміщення і складування вантажів.....	69
6.1.4 Організація безпечної роботи на будівельному майданчику	70
Список використаних джерел	701

Вступ

Сучасний промисловий сектор стрімко розвивається, і це приводить до зростання потреб у сучасних та функціональних промислових спорудах. Враховуючи швидкий технологічний процес та постійні зміни в екологічних та енергетичних вимогах, важливо розвивати оптимальні методи проектування промислових будівель, які відповідали б сучасним стандартам сталого розвитку.

Метою дипломної роботи є створення ефективних рішень у сфері проектування промислових будівель з урахуванням вимог до екологічної безпеки, енергоефективності та стандартів якості. Це вимагає комплексного аналізу сучасних тенденцій у промисловому будівництві та розробки оптимальних конструкцій та інженерних рішень.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

					<i>КНУ.БР.192.</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоєнко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>БР</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоєнко</i>							
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							
						<i>БІ-20-1</i>		

1.1 Опис технологічного процесу

Формовочний цех- це вагома частина промислового виробництва.

Основною функцією формовочного цеху є створення форм, які використовуються для відливання різноманітних деталей або виробів. Технологічний процес включає підготовку моделі або прототипу, створення форми, наповнення форми розплавленим матеріалом, охолодження та відокремлення виробу від форми, а також очищення та обробку виробу. Цей процес може здійснюватися різними методами та використовувати різні матеріали та технології відповідно до потреб виробництва та властивостей виробу.

1.2 Генеральний план

Проектована промислова будівля розташована в м. Херсон.

Генеральний план відображає виконання відповідно до технологічної схеми виробництва та ключових технологічних рішень, пов'язаних із будівництвом та експлуатацією.

Благоустрій території передбачає облаштування автостоянки. План відповідає протипожежним нормам, а система пожежогасіння включає наочну станцію, резервуари та кільцеву мережу з пожежними гідрантами.

Для забезпечення доступу до цеху передбачено асфальтовану дорогу.

Основні техніко-економічні показники за генпланом зведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Техніко-економічні показники за генпланом

№	Найменування	Од. вим	Кількість	Примітка
1	Площа ділянки	м ²	60395	
2	Площа забудови	м ²	7620	
3	Площа мощення	м ²	28270	
4	Площа озеленення	м ²	32125	
5	Щільність забудови	%	12,6	
6	Коефіцієнт мощення	%	47	
7	Коефіцієнт озеленення	%	53	

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Одноповерхова промислова будівля має один торцевий та три поздовжні прольоти.

Прольот торцевої частини 18 м з висотою до низу крокв`яних конструкцій – 16,8 м. Крок колон – 6 м.

Повздовжні прольоти – шириною 24 та 18 м та висотою до низу крокв`яних конструкцій – 15,6 м. Повздовжні прольоти збираються з залізобетонних конструкцій. Крок колон середніх та крайніх – 12 м.

Прольоти обладнані мостовими кранами вантажопідйомністю 30, 32 та 50 т.

У будівлі ззалізобетонним каркасом передбачений температурний шов.
Основні техніко-економічні показники будівлі зведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Техніко-економічні показники будівлі

№	Найменування	Од. вим	Кількість	Примітка
1	Площа забудови	м ²	7620	
2	Будівельний об'єм	м ³	148392	
3	Корисна площа	м ²	6420	
4	Планувальний коефіцієнт	–	K ₁ = 0,99	
5	Об'ємний коефіцієнт	–	K ₂ = 22,5	

1.4 Конструктивне рішення

Проект будівлі передбачає використання залізобетонного каркасу, що забезпечує не лише міцність і стійкість, але й жорсткість на всіх етапах будівництва та під час експлуатації, що підтверджується відповідними розрахунками.

Каркас одноповерхової промислової будівлі включає поперечні рами, що формуються колонами, що опираються на фундаменти стаканного типу. Додатково, у конструкції присутні опорні елементи покрівлі - кроквяні ферми та балки, поздовжні елементи підкранових балок, плити покрівлі і зв'язки, що гарантує комплексну міцність та надійність будівлі.

1.4.1 Колони

Колони крайніх рядів – двогілкові з консолями під установку підкранових балок. Глибина закладення у фундамент – 1250 мм;

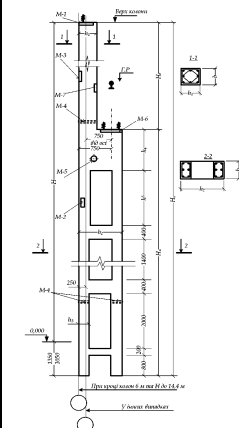
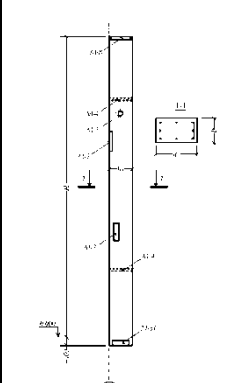
Колони середніх рядів – наскрізні двогілкові, ширина гілки 250 мм з консолями. Глибина закладення у фундамент – 1250 мм;

Фахверкові колони – встановлюються через 6 м і слугують для монтажу навісних стінових панелей. Глибина закладення у фундамент – 650 мм;

Збірні залізобетонні колони представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Збірні залізобетонні колони

Марка колони	Ескіз	Крок, м	Q, т	Розміри, мм			Розміри перерізу, мм
				H	H ₁	H ₂	
Колони крайнього ряду							
1КД168		6	32	18150	4100	14000	1300x500
Фахверкові колони							
9КФ-169-1		6	30 50	16900			600 x 400

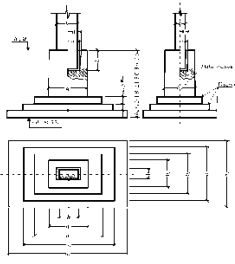
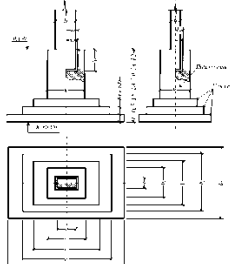
1.4.2 Фундаменти

Глибина закладення фундаментів стаканного типу під двогілкові крайні і середні колони (табл. 1.4) становить 2,3 м, обирається в залежності від умов сезонного промерзання ґрунту. Верхня частина фундаменту розташована нижче від рівня підлоги на 150 мм.

Таблиця 1.4

Збірні фундаменти стаканного типу

Марка фундаменту	Ескіз	Переріз колони, мм	Розміри підколонника і стакану, мм	Розміри сходи, мм	Висота сходи фундаменту, мм
під колони крайнього ряду					

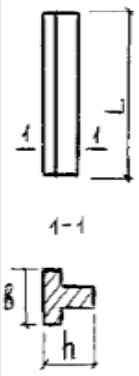
ФЕ 51-55		1300 x 500	2100 x 1200 1700 x 800	3000 x 2100 3600 x 2100 4200 x 2700	300
під фахверкові колони					
ФБ 19-24		600 x 400	1200 x 1200 800 x 800	2100 x 1800	300

1.4.3 Фундаментні балки

Фундаментні балки, відповідно до кроку колон, довжиною 6 та 12 м представлені в табл. 1.5.

Таблиця 1.5


Збірні фундаментні балки

Марка балки	Ескіз	Крок колони, м	Розміри, мм
ФБб 12		6	450 x 400

1.4.4 Кроквяні конструкції

Кроквяними конструкціями виступають ферми з паралельними поясами прольотом 18 та 24 м, та двосхилі балки прольотом 18 м з попередньо напруженою арматурою (табл. 1.6). Ферми прикріплюються до опорних столиків колон за допомогою болтів та зварювання. На нижньому та верхньому поясах кожної ферми у кожному температурному блоці виконуються горизонтальні зв'язки. Ці зв'язки формуються з кутових деталей розміром 63 x 63 x 8 і приварюються до закладних деталей ферми.

Збірні кроквяні та підкроквяні конструкції

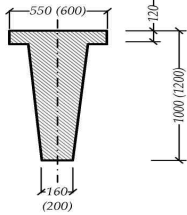
Марка конструкції	Ескіз	L, м	Крок, м	Розміри, мм
1	2	3	4	5
кроквяна конструкція				
БДР 18-1		18	6	17960 x 1640

1.4.5 Підкранові балки

Підкранові балки довжиною 6 та 12 м (табл. 1.7). Кріплення рейки до підкранової балки – рухоме за допомогою скоб і притискних лап через 750 мм.

Таблиця 1.7

Підкранові балки

Марка балки	Ескіз	Довжина, мм	Розміри, мм
1	2	3	4
БКНВ 6 -3с		5950	1000 x 600

1.4.6 Зв'язки

Для забезпечення належної працездатності і надійності будівель з мостовими кранами важливо враховувати особливості їх конструкції. Під час проектування і розташування вертикальних зв'язків по колонах необхідно дотримуватися технологічних вимог і стандартів безпеки.

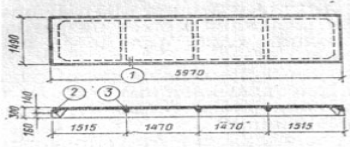
1.4.7 Плити покриття

Конструкцією покриття є збірні залізобетонні ребристі плити 1,5 x 6 м та 3x12м.

(табл. 1.8). Для кріплення до ферм використовують закладні деталі, а потім заливають шви між плитами цементно-піщаним розчином.

Таблиця 1.8

Плити покриття

Марка плити	Ескіз	Довжина, мм	Розміри, мм
1	2	3	4
ПНС10..13		5970	1490 x 300

1.4.8 Стінове огороження

Стінові панелі розміром 1,2 x 12 x 0,3 м і 1,2 x 6 x 0,3 м керамзитобетонні. Приварюються до заставних елементів колон.

1.5 Двері та ворота

Для автомобільного транспорту з вантажопідйомністю різного рівня застосовують розпашні ворота. Для автомобілів їх розміри складають 3,6 на 4,2 м.

1.6 Вікна

Металеві рами розмірами 12 x 1,2 м та 6 x 1,2 м використовуються для заповнення світлових прорізів.

1.7 Підлоги

Підлога складається з асфальтобетонного шару товщиною 50 мм поверх на підготовленого бетонного основного шару товщиною 100 мм. За допомогою щебеня ущільнюється ґрунт.

1.8 Ліхтарі

Цех запроектований із світлоаераційними ліхтарями шириною 6 та 12 м. Висота скла 2 x 1,25 м. Каркасом слугують поперечні сталеві рами та поздовжні елементи. Покриття використовується аналогічне покриттю будівлі.

1.9 Теплотехнічний розрахунок

Місцезнаходження будівельного об'єкту в м. Херсон.

Температура повітря в найбільш холодні п'ять діб $t_H = -19\text{ }^\circ\text{C}$

Будівля належить до II групи.

Внаслідок цього температура всередині та відносна вологість повітря, $t_B = 16\text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi \leq 49\%$.

Умови експлуатації споруди: Б.

Оптимальний опір теплопередачі конструкцій огороження:

$$R_{TP} = 0,42\text{ м}^2\text{ К / Вт}$$

Попередньо приймемо панелі з аглопоритобетону:

$$\gamma = 1200\text{ кг/м}^3, \delta = 200\text{ мм}, R = 0,74\text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \cdot \text{К/Вт м}^2, \lambda = 0,46\text{ Вт/м} \cdot \text{К} = 0,46$$

Опір теплопередачі огороження:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum R + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 0,65 + \frac{1}{23,2} = 0,81\text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \cdot \text{К/Вт}$$

де $\alpha_B = 8,7\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ - коефіцієнт тепловіддачі у внутрішньої поверхні огороження;

$\alpha_H = 23,2\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ - коефіцієнт теплопередачі у зовнішньої поверхні;

$\sum R = 0,65$ - сума термічних опорів окремих шарів огороження.

$$R_0 \geq R_{TP}.$$

Умови експлуатації та розрахункова температура відповідають параметрам прийнятої конструкції.

1.10 Розрахунок параметрів інсоляції приміщень

Розраховую природне освітлення формовочного цеху. Цех складається з

чотирьох прольотів 18 м, 18 м, 24 м, 24 м. Довжина будівлі 96 м, висота приміщення від пола до низу кровляної конструкції 16,8 м. Пройоми вікон приймаються заповненими подвійними сталевими перепліотами глухими, ліхтарі - однорамні, заскління з матового скла (у ліхтарях армоване). Місцезнаходження будівельного об'єкту – м. Херсон. Прольот будівлі довжиною 18 м освітлюється за допомогою двох світлоаераційних ліхтарів та бокового пройому.

Глибина приміщення $B = 42$ м; висота приміщення $H = 16,8$ м; розряд роботи зору – IV; ліхтарі – подвійні; засклення – листове. Площа засклення $S = 1476,8$ м²

Інтер'єр: стеля – біла, стіни – сірі, підлога – темно-сіра.

Коефіцієнти відбиття: $\rho_{стелі} = 0,7$; $\rho_{стін} = 0,5$; $\rho_{підлоги} = 0,3$.

1. Нормований коефіцієнт природного освітлення:

$$e^{IV} = e \cdot m \cdot c = 4 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 2,4 \text{ \%}$$

де m – коефіцієнт світлового клімату;

c – коефіцієнт сонячності;

e – нормований коефіцієнт природного освітлення.

2. Площа засклення:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot k_3 \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot k_{зд}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} = 463,9 \text{ м}^2$$

де $S_n = 6480$ м² - площа підлоги;

$k_3 = 1,5$ - коефіцієнт запасу;

$\eta_0 = 14$ - світлова характеристика вікна;

$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,64$ - загальний коефіцієнт світлопропускання,

де $\tau_1 = 0,8$ - коефіцієнт світлопропускання матеріалу,

$\tau_2 = 0,8$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в перепліотах світлопроєму,

$\tau_3 = 1$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в несучих конструкціях,

τ_4 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в сонцезахисних пристроях,

τ_5 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в захисній сітці під ліхтарями.

$k_{зд} = 1$ - коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними спорудами;

$r_1 = 1,1$ - коефіцієнт, що враховує підвищення к.п.о. при бічному освітленні за рахунок світла, що відбивається від поверхні приміщення і підстилаючого шару, що прилягає до будівлі.

Для визначення r_1 знаходять середній коефіцієнт відбиття:

$$\rho_{cp} = \frac{0,5 \rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = 0,397$$

; де ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 , S_1 , S_2 , S_3 - відповідно

коефіцієнти відбиття та площі поверхонь стелі, стін та підлоги

$S_{реал.} \geq S_0$. Площа засклення підібрана вірно.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНИЙ

					КНУ.БР.192			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоєнко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>БР</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоєнко</i>							
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							
						БІ-20-1		

2.1 Розрахунок кроквяної балки

2.1.1 Визначення навантажень

Підраховують рівномірно розподілені розрахункові навантаження на одиницю довжини балки.

Постійне:

- від покриття $3 \cdot 6 = 18$ кН/м,
- від власної ваги балки $(83/18) \cdot 1,1 = 5,1$ кН/м,
- від вентиляційних коробів і трубопроводів (за проектом) $0,5 \cdot 6 \cdot 1,2 = 3,6$ кН/м
- усього $g = 18 + 5,1 + 3,6 = 26,7$ кН/м.

Тимчасове (снігове):

- короткочасне $0,7 \cdot 6 \cdot 1,04 = 4,37$ кН/м,
- тривале $0,3 \cdot 6 \cdot 1,04 = 1,87$ кН/м.

Повне розрахункове навантаження:

- постійне і тривале $26,7 + 1,87 = 28,57$ кН/м;
- короткочасне $4,37$ кН/м;
- разом $28,57 + 4,37 = 32,94$ кН/м.

Матеріали для виготовлення кроквяної балки за таблицями наведеними в [15]:

Бетон класу В45 ($R_b = 25$ МПа; $R_{bt} = 1,45$ МПа; $R_{b,ser} = 32$ МПа, $R_{bt,ser} = 2,2$ МПа; $E_b = 34 \cdot 10^3$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,9$;

Стержнева арматура класу Ат-V $R_s = 680$ МПа; $R_{s,ser} = 785$ МПа; $E_s = 1,9 \cdot 10^5$ МПа;

Сталь класу А-III $R_s = 365$ МПа; для всіх діаметрів $R_{s,ser} = 390$ МПа; $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа;

Міцність бетону в момент обтискування приймаю:

$$R_{bp} = 0,8 \cdot B = 0,8 \cdot 45 = 36 \text{ МПа.}$$

Попереднє контрольоване напруження призначаю:

$$\sigma_{sp} = 0,7 R_{s,ser} = 0,7 \cdot 785 = 550 \text{ МПа.}$$

Перевіряю умови, при $p = 0,05 \cdot \sigma_{sp} = 0,05 \cdot 550 = 27,5$ МПа :

$$\sigma_{sp} + p = 550 + 27,5 = 577,5 \text{ МПа} < R_{s,ser} = 785 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sp} - p = 550 - 27,5 = 522,5 \text{ МПа} > 0,3 R_{s,ser} = 235,5 \text{ МПа} - \text{умови}$$

дотримуються.

2.1.2 Визначення зусиль

Згинаючий момент в середині прольоту від повного розрахункового навантаження:

$$M = (ql_0^2 / 8) \cdot \gamma_n = (32,94 \cdot 17,96^2 / 8) \cdot 0,95 = 1262 \text{ кН} \cdot \text{м,}$$

Найбільша поперечна сила від повного розрахункового навантаження:

$$Q = (q l_0 / 2) \cdot \gamma_n = (32,94 \cdot 17,96 / 2) \cdot 0,95 = 281 \text{ кН.}$$

2.1.3_ Попередній розрахунок перерізу напруженої арматури

З умови забезпечення міцності переріз напруженої арматури повинен бути:

$$A_{sp} = M / 0,9 \cdot h_0 R_s = 126200000 / 0,9 \cdot 155 \cdot 680(100) = 13,3 \text{ см}^2, \text{ де } h_0 = h - a = 164 - 18 / 2 = 155 \text{ см.}$$

Орієнтовочний переріз напруженої арматури з умови забезпечення тріщиностійкості

$$A_{sp} = M / \beta \cdot R_s h_0 = 126200000 / 0,6 \cdot 680 (100) \cdot 155 = 19,96 \text{ см}^2,$$

Визначаю необхідну кількість стержневої арматури $\emptyset 22$ Ат-V:

$$A_s = 3,801 \text{ см}^2, n = A_{sp} / A_s = 19,96 / 3,801 = 5,25 \text{ шт.}$$

Приймаю 6 $\emptyset 22$ Ат-V з $A_{sp} = 19,96 \text{ см}^2$.

Таким чином для подальших розрахунків попередньо приймаю площу перерізу напруженої арматури $A_{sp} = 19,96 \text{ см}^2$;

2.1.4_ Визначення зусилля обтискання з урахуванням втрат попереднього напруження арматури

Перші втрати:

– від релаксації напружень арматури:

$$\sigma_1 = 0,1 \cdot \sigma_{sp} = 20 \text{ МПа} = 0,1 \cdot 550 = 20 = 35 \text{ МПа};$$

– від температурного перепаду ($\Delta t = 65^\circ$)

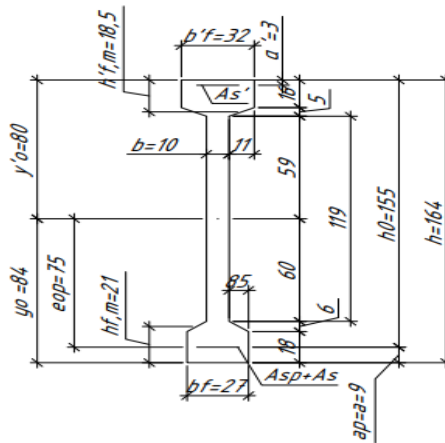
$$\sigma_2 = 1 \cdot \Delta t = 1 \cdot 65 = 65 \text{ МПа};$$

– від деформації анкерів біля натяжних пристроїв при довжині арматури $l = 19 \text{ м}$ (визначивши $\Delta l = 1,25 + 0,15d = 1,25 + 0,15 \cdot 10 = 2,75 \text{ мм}$)

$$\sigma_3 = \Delta l \cdot E_s / l = 0,00275 \cdot 190000 / 19 = 27,5 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтискання бетону з врахуванням втрат $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ при коефіцієнті точності натягіння

$$\gamma_{sp} = 1; p1 = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 1 \cdot 19,96 (550 - 35 - 65 - 27,5) \cdot (100) = 843\,310 \text{ Н} = 843 \text{ кН.}$$



Ексцентриситет дії сили P_1 відносно центра ваги зведеного перерізу:

$e_{op} = y_0 - a$, де y_0 – відстань від центра ваги зведеного перерізу до нижньої грані,

$$y_0 = S_{red} / A_{red}.$$

Визначаю попередньо геометричні характеристики перерізу:

– відношення модулів пружності напруженої арматури:

$$\alpha = E_s / E_b = 190000 / 34000 = 5,59;$$

– відношення модулів пружності ненапруженої арматури:

$$\alpha' = E_s / E_b = 200000 / 34000 = 5,88;$$

– зведена площа перерізу арматури

$$A_{sp,red} = \alpha \cdot A_{sp} = 5,59 \cdot 19,96 = 111,58 \text{ см}^2;$$

$$A'_{s,red} = \alpha' \cdot A_s / = 5,88 \cdot 3,14 = 18,46 \text{ см}^2;$$

– площа зведеного перерізу посередині прольоту балки :

$$A_{red} = A + A_{sp,red} + A'_{s,red} = 32 \cdot 16 + 11 \cdot 5 + 27 \cdot 18 + 8,5 \cdot 6 + 119 \cdot 10 + 111,58 + 18,46 = 2424,04 \text{ см}^2;$$

– статичний момент зведеного перерізу відносно нижньої грані:

$$S_{red} = \sum A_i \cdot y_i + A_{sp,red} \cdot a_p + A'_{s,red} (h - a) = 32 \cdot 16 \cdot (164 - 0,5 \cdot 16) + 11 \cdot 5 \cdot (164 - 16 - 0,5 \cdot 5) + 27 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 18 + 8,5 \cdot 6 \cdot (18 + 0,5 \cdot 6) + 119 \cdot 10 \cdot (0,5 \cdot 119 + 6 + 18) + 111,58 \cdot 9 + 18,46 \cdot 9 + 18,46 (164 - 3) = 196 777 \text{ см}^3.$$

Визначаю відстань від центра ваги зведеного перерізу до нижньої грані:

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 196 777 / 2424,04 = 81,2 \text{ см}.$$

Ексцентриситет дії сили P_1 :

$$e_{op} = y_0 - a_p = 81,2 - 9 = 72,2 \text{ см}.$$

Розрахунковий згинаючий момент від власної ваги, що виникає при виготовленні балки в вертикальному положенні:

$$M_d = g_d l_{02} / 8 = 5,1 \cdot 17,962 / 8 = 205,6 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

те ж саме, нормативний :

$$M_d^n = M_d / \gamma_f = 205,6 / 1,1 = 187 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Визначаю напруження обтискання бетону на рівні центра ваги напружуваної арматури від дії зусилля P_1 і момента M_d , обчисливши попередньо момент інерції зведеного перерізу відносно центра ваги перерізу:

$$I_{red} = \sum I_0 \cdot A_i \cdot y_i^2 + A_{sp,red} \cdot (y_0 - a_p)^2 + A'_{s,red} \cdot (y_{01} - a')^2 =$$

$$= (32 \cdot 16^3/12) + 32 \cdot 16 \cdot (80 - 0,5 \cdot 16)^2 + (11 \cdot 5^3/12) + 11 \cdot 5 \cdot (80 - 16 - 0,5 \cdot 5)^2 + (27 \cdot 18^3/12) + 27 \cdot 18 \cdot (84 - 0,5 \cdot 18)^2 + (8,5 \cdot 6^3/12) + 8,5 \cdot 6 \cdot (84 - 18 - 0,5 \cdot 6)^2 + (10 \cdot 119^3/12) + 10 \cdot 119 \cdot (0,5(60-59))^2 + 111,58 \cdot (84 - 9)^2 + 18,46 (80 - 3)^2 + 18,46 (84 - 9)^2 = 8\,084\,620 \text{ см}^4.$$

$$\sigma_{вр} = (P_1 / A_{red}) + [(P_1 e_{оп} - M_d^n) / I_{red}] (y_0 - a_p) = (843000 / 2424,04) + [(843000 \cdot 72,2 - 187000) / 8\,084\,620] \cdot (81,2 - 9) = 890 \text{ Н/см}^2 = 8,9 \text{ МПа}.$$

$$\text{Відношення } \sigma_{вр} / R_{вр} = 8,9 / 36 = 0,247 < 0,7.$$

Це відношення менше $\alpha_{max} = 0,8$ для бетону класу В45 ($\alpha = 0,25 + 0,025R_{вр}) \leq 0,8$;

$$\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot 36 = 1,15;$$

Прийнято $\alpha = 0,8$

$$\sigma_в = 0,85 \cdot 40 \sigma_{вр} / R_{вр} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,247 = 8,4 \text{ МПа}$$

Сумарне значення перших втрат:

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_в = 35 + 65 + 27,5 + 8,4 = 135,9 \text{ МПа}.$$

Другі втрати:

– від усадки бетону класу В45 $\sigma_4 = 50 \text{ МПа}$;

– від повзучості бетону при $\sigma_{вр} / R_{вр} = 0,247 < 0,75$

$$\sigma_5 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{вр} / R_{вр} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,247 = 31,5 \text{ МПа}.$$

Сумарне значення других втрат:

$$\sigma_{los2} = \sigma_4 + \sigma_5 = 50 + 31,5 = 81,5 \text{ МПа}.$$

Повні втрати попереднього напруження арматури:

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 135,9 + 81,5 = 217,4 \text{ МПа}.$$

Зусилля обтискання з врахуванням повних втрат:

$$P_2 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 19,96 (550 - 217,4) \cdot (100) = 663\,870 \text{ Н} = 664 \text{ кН}.$$

2.1.5 Розрахунок міцності балки по нормальному перерізу

Визначаю положення нейтральної осі з умови:

$$R_{sAsp} + R_{sc} A_s' \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot h'_{f,m} + R_{sc} A_s'$$

$$680(100) \cdot 19,96 + 365(100) \cdot 3,14 = 1\,471\,210 \text{ Н} > 25 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 32 \cdot 18,5 + 365(100) \cdot 3,14 = 1\,446\,610 \text{ Н}, \text{ отже нейтральна вісь проходить в ребрі.}$$

Знаходжу граничне значення відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi_R = w / (1 + [(\sigma_{sR} / \sigma_{sc,u})(1 - w/1,1)]) = 0,67 / (1 + [(530/500)(1 - 0,67/1,1)]) = 0,474, \text{ де}$$

$$w = 0,85 - 0,008 R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 25 \cdot 0,9 = 0,67;$$

$$\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} = 680 + 400 - 550 = 530 \text{ МПа}; \sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа при } \gamma_{b2} < 1.$$

Висоту стиснутої зони знаходимо при $\gamma_{s6} = 1,15$ за формулою:

$$x = (\gamma_{s6} R_{sAsp} - R_{sc} A_s') / R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f / = (1,15 \cdot 680(100) \cdot 19,96 - 365(100) \cdot 3,14) / 25(100) \cdot 40 \cdot 0,9 = 18,62 \text{ см.}$$

$$\text{Відношення } x/h_o = 18,62 / 155 = 0,12 < \xi_R = 0,474.$$

Міцність нормального перерізу перевіряю за формулою:

$$M \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot x (h_o - 0,5x) + R_{sc} A_s' / (h_o - a');$$

$$1262 \text{ кН} \cdot \text{м} < 25(100) \cdot 0,9 \cdot 40 \cdot 18,62 (155 - 0,5 \cdot 18,62) + 365(100) \cdot 3,14 (155 - 3) = 261\,568\,022 \text{ Н} \cdot \text{см} = 2616 \text{ кН} \cdot \text{м} - \text{міцність нормального перерізу забезпечена.}$$

2.1.6 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі на дію поперечної сили

Перевіряю необхідність поперечного армування балки за розрахунком, користуючись при цьому вказівками.

Попередньо визначаю:

– коефіцієнт, що враховує вплив стиснутої полиці:

$$\phi_f = 0,75 \cdot (b_f' - b) \cdot h'_{f,m} / bh_o = 0,75(32 - 10) \cdot 18,5 / 10 \cdot 155 = 0,2 <$$

$$0,5 - \text{приймаємо } \phi_f = 0,2;$$

– коефіцієнт, що враховує вплив поздовжнього зусилля обтискання

$$N = P_2 = 664 \text{ кН}$$

$$\phi_n = 0,1 \cdot N / R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_o = 0,1 \cdot 664000 / 1,45(100) \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 155 =$$

$$0,328 < 0,5 \text{ приймаємо } \phi_n = 0,328;$$

– значення $1 + \phi_f + \phi_n = 1 + 0,2 + 0,328 = 1,528 > 1,5$ – приймаю 1,5;

– коефіцієнт $\phi_{b2} = 2$ (для важкого бетону);

$$B_b = \phi_{b2} (1 + \phi_f + \phi_n) R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_{02} = 2 \cdot 1,5 \cdot 1,45(100) \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 1552$$

$$= 94057875 \text{ Н} \cdot \text{см} = 94\,058 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Довжина проекції найбільш небезпечного похилого перерізу на поздовжню вісь балки за формулою, при $Q_b = Q_{sw} = 0,5Q$:

$$c = B_b / 0,5Q = 94058 / 0,5 \cdot 281 = 670 \text{ см} > 2 h_0 = 2 \cdot 155 = 310 \text{ см} -$$

приймаю $c = 310 \text{ см}$.

В цьому разі $Q_b = B_b / c = 94058 / 310 = 303 \text{ кН} > Q = 281 \text{ кН}$ – необхідне поперечне армування за розрахунком.

Приймаю для поперечного армування сталь класу А-III діаметром 6 мм, $A_{sw} = 0,283 \text{ см}$, $R_{sw} = 285 \text{ МПа}$. За конструктивними вимогами крок поперечних стержнів повинен бути не більше $h/3 = 164/3 = 54,7 \text{ см}$ і не більше 50 см – приймаю попередньо на приопорних ділянках довжиною 2,21 м, $s = 15 \text{ см}$, визначаю за формулою зусилля, що сприймається поперечними стержнями біля опори на 1 см довжини балки при їх числі в перерізі $n = 2$.

$$q_{sw} = R_{sw} A_{sw} \cdot n/s = 285(100) \cdot 0,283 \cdot 2/15 = 1075 \text{ Н/см},$$

Перевіряю умову прийнявши для важкого бетону:

$$\phi_{b3} = 0,6:$$

$$q_{sw} = 1075 \text{ Н/см} > 0,5\phi_{b3}(1 + \phi_f + \phi_n) R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,5 \cdot 1,45(100) \cdot 0,9 \cdot 10 = 587,25 \text{ Н/см} - \text{умова виконується.}$$

Довжина проекції найбільш небезпечної похилої тріщини на поздовжню вісь балки за формулою:

$$c_0 = \sqrt{(\phi_{b2}(1 + \phi_f + \phi_n)R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2)/q_{sw}} = \sqrt{\frac{B_b}{q_{sw}}}$$

$$c_0 = \sqrt{94057875/1075} = 296 \text{ см} < 2h_0 = 2 \cdot 155 = 310 \text{ см} - \text{приймаю } c_0 = 296 \text{ см}$$

Поперечне зусилля, що сприймається поперечною арматурою:

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 1075 \cdot 296 = 318\,200 \text{ Н} = 218 \text{ кН},$$

Спільно з бетоном: $Q_{b,sw} = Q_b + Q_{sw} = 303 + 218 = 521 \text{ кН}$, що більше $Q = 281 \text{ кН}$ – міцність похилого перерізу забезпечена.

В середній частині балки:

$$s \leq 3h/4 = 3 \cdot 164 / 4 = 123 \text{ см} \text{ і } s \leq 50 \text{ см} - \text{приймаю } s = 30 \text{ см}.$$

РОЗДІЛ 3

ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНИЙ

					КНУ.БР.192.			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоєнко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>БР</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоєнко</i>							
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							
						БІ-20-1		

3.1 Визначення механізації та способів ведення робіт

Потрібну монтажну висоту підймання гака крану для будь-якої конструкції, що монтують визначають за формулою:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

h_1 – висота від рівня розміщення монтажного крану до відмітки опори, на яку встановлюється елемент;

h_2 – підвищення нижнього торця вертикального елемента над рівнем опори перед опусканням його на місце (0,5-1,0м);

h_3 - висота елемента, що монтують, приймають за даними специфікації збірних залізобетонних елементів (Таблиця 1);

h_4 - конструктивна висота вантажозахватних пристроїв (стропів, зачепів, траверс), приймають за даними відомості монтажних пристосувань (Таблиця 2.1)

Розрахунок вантажопідйомності крану:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

q_1, q_2, q_3, q_4 - вага відповідно елемента; що монтують, стропів та захватних пристосувань; монтажних пристосувань (розчалок, підмостків, кондукторів та ін.).

Розрахунок потрібного вильоту стріли крану для монтажу вертикальних елементів (колон, балок, ферм та стінових панелей):

Довжина стріли визначається по конструкції, яка вимагає найбільшої висоти підймання крюка:

$$L = \frac{h_1 + h_{oc} + h}{\sin \alpha} + \frac{h_3 + h_4 + h_5}{\sin \alpha}$$

h_1 – різниця між відмітками стоянки крана та монтуємої конструкції;

h_{oc} – відстань від основи крана до осі п'яти стріли (1,0-1,5м);

h – потрібна додаткова висота підймання конструкції (0,5-1,0м);

h_5 – довжина поліспасти крана (1,5-2,0м);

α – оптимальний кут підймання стріли (75°).

Виліт стріли крану визначають з формули:

$$l = L / \cos \alpha + l_{ш}$$

$l_{ш}$ – відстань від п'яти стріли до місця стоянки крану (1,5м).

Розрахунок:

Для колон

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{nom} = 0 - 1,5 + 1 + 18,15 + 1,5 = 19,15\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 24,1 + 0,45 = 24,55\text{т}$$

Довжина стріли

$$L_c = \frac{0 - 1,5 + 1 + 18,15 + 1,5}{\sin 75} \approx 19,83\text{м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$l_B^{\text{пот}} = 19,45 * \cos 75 + 1,5 \approx 6,53\text{м}$$

Для підкранових балок

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{\text{nom}} = 11,85 - 1,5 + 1 + 3,2 = 14,55\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 11,7 + 0,39 = 12,09\text{т}$$

Довжина стріли

$$L_c = \frac{11,85 - 1,5 + 1 + 1 + 2,8 + 1,5}{\sin 75} \approx 17,23\text{м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$l_B^{\text{пот}} = 17,23 * \cos 75 + 1,5 \approx 5,95\text{м}$$

Для фундаментних балок

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{\text{nom}} = 0 - 1,5 + 1 + 0,4 + 2 = 1,9\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 2,8 + 0,1 = 2,9\text{т}$$

Довжина стріли

$$L_c = \frac{0 - 1,5 + 1 + 0,4 + 2 + 1,5}{\sin 75} \approx 2,49\text{м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$l_B^{\text{пот}} = 2,49 * \cos 75 + 1,5 \approx 2,14\text{м}$$

Для стінових панелей

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{\text{nom}} = 19,2 - 1,5 + 1 + 1,2 + 2 = 21,9\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 2,8 + 0,02 = 2,82\text{т}$$

Довжина стріли

$$L_c = \frac{19,2 - 1,5 + 1 + 1,2 + 2 + 1,5}{\sin 75} \approx 24,12\text{м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$l_B^{\text{пот}} = 24,12 * \cos 75 + 1,5 \approx 7,77\text{м}$$

Для кроквяних балок

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{\text{nom}} = 16,8 - 1,5 + 1 + 2,8 + 3,6 = 22,7\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 14,1 + 1,75 = 15,85\text{т}$$

Довжина стріли

$$L_c = \frac{16,8 - 1,5 + 1 + 2,8 + 3,6 + 1,5}{\sin 75} \approx 25,05\text{м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$l_{\text{в}}^{\text{пот}} = 25,05 * \cos 75 + 1,5 \approx 7,98\text{м}$$

Потрібна висота підйому гака:

$$H_r^{\text{ном}} = 16,8 - 1,5 + 2,8 + 1 + 0,3 + 1,6 = 21\text{м}$$

Потрібна вантажопідйомність крану:

$$g = 7 + 0,53 = 7,83\text{т}$$

Довжина гусака для монтажу плит покриття:

$$L_{\Gamma}^{\text{пот}} = \frac{\frac{6}{2} + 0,1}{\cos (75 - 20)} \approx 5,4\text{м}$$

Потрібний виліт гака

$$l_{\text{в.Г.}}^{\text{пот}} = 25,05 * \cos 75 + 5,4 \cos (75 - 20) + 1,5 \approx 11,08\text{м}$$

Таблиця 2.1

Рекомендовані монтажні крани

№ за/п	Елемент	Технічні параметри кранів				Марка крану
		$H_2^{\text{ном}}$ $H_2^{\text{ном}}$	$Q_2^{\text{ном}}$ $Q_2^{\text{ном}}$	l_6 l_6	$L_c^{\text{ном}}$ $L_c^{\text{ном}}$	
1	Колони	19,15	24,55	6,53	19,83	СКГ – 50 (Lc=30м)
2	Підкранові балки	14,55	12,09	5,95	17,23	КС-7362 (Lc=20м)
3	Кроквяні балки	22,7	15,85	7,98	25,05	СКГ – 50 (Lc=30м/ LГ=10м)
4	Плити покриття	21	7,53	11,08	25,05(5,4)	КС-7362 (Lc=25м/ LГ=15м)
5	Стінові панелі	21,9	2,82	7,77	24,12	МКТ – 6 – 45 (Lc=27м) Э-125ВВ (Lc=25м)

3.2 Техніко – економічні порівняння варіантів

Собівартість механізованих робіт на об'єкті визначається за формулою:

$$C_0 = 1,08(\sum C_{м-зм} T_i + C_{\delta}) + 1,53_{пл}, грн$$
$$C_0 = 1,08(\sum C_{м-зм} T_i + C_{\delta}) + 1,53_{пл}, грн$$

де C_{δ} - витрати, пов'язані з улаштуванням та розбиранням підкранової колії, кабельних лотків та інших споруд (для самохідних кранів $C_{\delta} = 0$);

$C_{м-зм}$ - собівартість експлуатації крана кожного типу;

T_i - час роботи крана кожного типу на об'єкті (за калькуляцією), зм;

1,08 та 1,5 - коефіцієнти загально будівельних накладних витрат;

$\sum 3_{пл}$ - заробітна плата монтажників (підсумкова сума за калькуляцією).

$$C_{м-зм}^{КС-7362} = 57,71 \text{ грн} (202 - 1440)$$

$$C_{м-зм}^{СКГ-50} = 62,48 \text{ грн} (202 - 1246)$$

$$C_{м-зм}^{МКТ-6-45} = 33,61 \text{ грн} (202 - 1243)$$

$$C_{м-зм}^{\text{Э-125ВБ}} = 25,77 \text{ грн} (202 - 1438)$$

Для 1 варіанту (гусеничних кранів):

$$C_0^1 = 1,08(62,48 * (224,57 + 103,58) + 62,48 * 283 + 25,77 * 778,452) + 1,5 * 110994,833 = 229\,397 \text{ грн}$$

Для 2 варіанту (пневмоколісних кранів):

$$C_0^1 = 1,08(57,71 * (224,57 + 103,58) + 57,71 * 283 + 33,61 * 778,452) + 1,5 * 110994,833 = 232\,840 \text{ грн}$$

Більш економічний перший варіант. Приймаю його для проведення монтажних робіт.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА

					<i>КНУ.БР.192.</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоєнко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>БР</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоєнко</i>							
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							
						<i>БІ-20-1</i>		

4.1 Технологічна карта на монтажні роботи

4.1.1 Специфікація збірних елементів

Базуючись на початкових даних, альбомах, каталогах стандартних конструкцій і довідковій інформації, складаю специфікацію збірних елементів. У цій специфікації вказую марку кожного елемента, його розміри, вагу та кількість. Отримані дані систематизую в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Специфікація збірних елементів

№	Назва елемента	Марка елемента	Кількість шт.	Розміри, мм			Об'єм, м ³		Вага, т.	
				Довжина	Товщина	Ширина	Одного елемента	Всіх елементів	Одного елемента	Всіх елементів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Колона крайнього ряду	1КД168	36	18150	1300	500	6,78	244,08	16,9	608,4
		1КД156	16	16950	1300	500	6,38	102,08	16	256
2	Колона середнього ряду	2КД156	16	16950	1900	600	9,64	154,24	24,1	385,6
3	Фахверкова колона	9КФ169-1	4	16900	600	400	3,66	14,64	9,15	36,6
		9КФ163-1	16	16300	600	400	3,52	56,32	8,79	140,64
4	Підкранова балка 12 м	БКНБ6-3с	32	11950	6500	1400	4,63	148,16	11,7	374,4
5	Підкранова балка 6 м	БКНБ6-3с	36	5950	6000	1000	1,66	59,76	4,2	151,2
6	Кроквяні конструкції	БДР18-1	18	17960	1640	320	3,4	61,2	8,5	153
		ФПП12-24	16	24000	2800	350	6	96	14,1	225,6
		ФПП12-18	8	18000	2700	280	4	32	10	80
7	Плити покриття	ПНС10...13	192	5970	300	1490	0,62	119,04	1,4	268,8
		ПНП28...34	132	11960	450	2960	2,48	327,36	7	924
8	Фундаментні балки	ФБ6-12	32	5050	450	400	0,6	19,2	1,5	48
		ФБН-1-К	36	10200	400	300	1,11	39,96	2,8	100,8
9	Стінові панелі	ПС6-1...7	638	6000	1200	200	0,4	255,2	1	638
		ПСПВ12-1...5	204	12000	1200	300	1,2	244,8	2,8	571,2
10	Стійки воріт	СВ	10	3600	400	400	0,576	5,76	1,44	14,4
11	Ригелі воріт	РВ	5	4400	400	700	1,232	6,16	3,08	15,4
Всього			1447					1985,96		4992,04

4.1.2 Визначення обсягів робіт

На основі наданих даних розраховую обсяг робіт, який фіксую у таблиці 4.1. Інформація щодо обсягів робіт враховує процес розвантаження конструкцій, які будуть доставлені на будівельний майданчик (див. табл. 4.2).

Відомість обсягів робіт

№	Назва робіт	Одиниця виміру	Формула підрахунку	Для збірних елементів	
				Маса, т	Об'єм, м ³
	2	3	4	5	6
1	Монтаж колон масою до 10т до 18т більш 20т	шт.	20 52 16	177,24 864,4 385,6	70,96 346,16 154,24
2	Заробка стиків колон з фундаментом	шт.	88		
3	Монтаж підкранових балок до 5т до 12 т	шт.	36 32	151,2 374,4	59,76 148,16
4	Електрозварювання стиків балки і консолі колони	10мп.	$68 \times 1,1/10 = 7,48$		
5	Монтаж кроквяних балок та ферм 18м 24м	шт.	26 16	233 225,6	93,2 96
6	Електрозварювання стиків кроквяних ферм з колонами	10мп.	$1 \times 42/10 = 4,2$		
7	Монтаж плит покриття	шт.	324	1 192,8	446,4
8	Електрозварювання стиків плит покриття і крокв. констр.	10мп.	$0,2 \times 324/10 = 6,48$		
9	Заробка швів плит покриття	100мп.	$N = ((a + b) \times n + P/2)/100 =$ $= ((6 + 1,5) \times 192 + 228/2)/100 =$ $= 15,54$ $N = ((a + b) \times n + P/2)/100 =$ $= ((12 + 3) \times 132 + 276/2)/100 =$ $= 21,18$		
10	Монтаж стінових панелей 6×1,2м 12×1,2м	шт.	638 204	638 571,2	255,2 244,8
11	Електрозварювання стиків панелей з колонами	10мп.	$0,2 \times 842/10 = 16,84$		
12	Заробка швів стінових панелей зовнішніх внутрішніх	10мп.	$M = ((a + b) \times n + P)/10 =$ $= ((6 + 1,2) \times 638 + (12 + 1,2) \times 204 +$ $+ 504)/10 = 728,64$ $M = (a \times n + P)/10 =$ $= (6 \times 638 + 360)/10 = 418,8$ $M = (a \times n + P)/10 =$ $= (12 \times 204 + 144)/10 = 259,2$		
13	Монтаж фундаментних балок до 6м до 12м	шт.	32 36	48 100,8	19,2 39,96
14	Монтаж стійок воріт	шт.	10	14,4	5,76
15	Монтаж ригелів воріт	шт.	5	15,4	6,16
16	Електрозварювання стиків ригелів і стійок воріт	10 мп.	$0,6 \times 5/10 = 0,3$		
17	Розвантаження з/б конструкцій	шт.	1479	4992,04	1985,96

4.1.3 Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах і виробих

На підставі нормативів та даних щодо обсягу робіт складаю відомість витрат основних конструкцій, напівфабрикатів та матеріалів. Отримані результати заношу до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.1

Відомість витрат основних конструкцій, напівфабрикатів та матеріалів

№ за/п	Табл. ДБН	Назва робіт	Вимірник	К-ть	Назва потрібних матеріалів	Од. вим.	Норма витрат	Загальна потреба
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7-5-14	Монтаж колон прямокутного перерізу масою до 10т	100шт	0,2	-колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон	т т т м ³ м ³	100 0,444 0,024 0,32 17,2	20 0,0888 0,0048 0,064 3,44
2	7-6-11	Монтаж колон двогілкових масою до 30т	100шт	0,68	-колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон	т т т м ³ м ³	100 0,444 0,026 0,48 131	68 0,30192 0,01768 0,3264 89,08
3	7-9-12	Укладання підкранових балок масою до 5 т	100 шт.	0,36	-підкр.балки -вироби монт -електроди	шт. т т	100 1,81 0,33	36 0,6516 0,1188
4	7-9-14	Укладання підкранових балок масою до 12т	100шт	0,32	-підкр.балки -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,35 3,72	32 0,112 1,1904
5	7-12-13	Укладання балок прогоном 18м	100шт	0,18	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,15 2,52	18 0,027 0,4536
6	7-12-13	Укладання ферм прогоном 18м	100шт	0,6	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,15 2,52	60 0,09 1,512
7	7-12-21	Укладання ферм прогоном 24 м	100шт	0,16	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,16 3,52	16 0,0256 0,5632
8	7-13-7	Монтаж плит покриття довжиною до 6 м та площею до 20 м ² До 12 площею до 36	100шт	1,92/ 1,32	-плити покр. -проволока -рубейд. -електроди -рогожа -лісомат. -монт. вироби -бетон -розчин	шт т м ² т м ² м ³ т м ³ м ³	100 0,0254/0,04 56,2/79,26 0,02/0,03 60/95,6 0,432/0,83 0,12/0,13 8,5/19 0,2/0,6	192/132 0,049/0,0528 107,9/104,62 0,038/0,0396 115,2/126,19 0,8294/1,096 0,23/0,1716 16,32/25,08 0,384/0,792

9	7-16-1	Монтаж стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10м ²	100шт	6,38	-стінові пан. -електроди -монт. вироби	шт т т	100 0,1 0,2	638 0,638 1,276
10	7-16-5	Монтаж стінових панелей довжиною більше 7м, площею до 15м ²	100шт.	2,04	-стінові пан. -електроди -монт. вироби	шт т т	100 0,08 1,4	204 0,1632 2,856
11	7-1-15	Монтаж фундаментних балок до 6м	100шт	0,32	-балки -цвяхи -проволока -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100шт т т т м ³ м ² м ³ м ³	100 0,00276 0,001 0,00934 0,06 5,65 3,05 0,42	32 0,0008832 0,00032 0,0029888 0,0192 1,808 0,976 0,1344
12	7-1-16	Монтаж фундаментних балок до 12м	100шт	0,36	-балки -цвяхи -проволока -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100шт т т т м ³ м ² м ³ м ³	100 0,00558 0,001 0,00163 0,065 11,03 2,84 0,52	36 0,0020088 0,00036 0,0005868 0,0234 3,9708 1,0224 0,1872
13	7-19-1	Герметизація швів стінових панелей	100мп.	72,86	-розчин	м ³	0,84	61,2

4.1.4 Потреба в матеріалах на окремі конструкції

Таблиця 4.4

Відомість потреби матеріалів

№ за/п	Назва матеріалів	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Колони крайні	шт	88
2	Підкранові балки	шт.	68
3	Кроквяні конструкції	шт.	42
4	Плити покриття	шт.	324
5	Фундаментні балки	шт.	68
6	Стінові панелі	шт.	842
7	Ригелі воріт	шт.	5
8	Стійки воріт	шт.	10
9	Бетон	м ³	135,92
10	Розчин	м ³	62,7
11	Монтажні вироби	т	8,9
12	Прокат	т	0,39072
13	Електроди	т	1,27
14	Лісоматеріали	м ³	2,2
15	Щити	м ²	5,7788
16	Руберойд	м ²	212,52
17	Солідол	т	0,0035756
18	Цвяхи	т	0,002892
19	Рогожа	м ²	241,39

4.1.5 Розрахунок калькуляції витрат трудомісткості і заробітної плати

Таблиця 4.5

Калькуляція витрат на монтаж колон

№ за/п	Назва робіт	Обґрунтування	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіл-ть	Норма часу, <u>люд.год.</u> маш.год.	Розцінка, грн.	Труд-ть <u>люд.год.</u> маш.год.	Зарплата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Розвантаження колон краном з розкладанням масою до 10т до 18т більш 20т	1-5	100т	1,77 8,64 3,86	<u>3,2</u> 1,6 <u>2,8</u> 1,4 <u>2,6</u> 1,3	53,78 45,05 43,69	<u>5,66</u> 2,83 <u>24,19</u> 12,1 <u>10,04</u> 5,02	95,19 389,23 168,64	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Установка колон стріловим краном у фундаменти: масою до 10т до 30т	4-1-4	шт.	20 68	<u>7</u> 1,4 <u>12</u> 2,4	145,55 232,87	<u>140</u> 28 <u>816</u> 163,2	2 911 15 835,16	Монтажник 5р-1, 4р-1 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
3	Забивка стиків колон з фундаментами: а) приймання бетонної суміші із кузова автобетоновозу до поворотної бадді б) подача бетонної су-міші в бадді V=0,8 м ³ до місця укладання стріловим краном в) забивка стиків колон з фундаментами бето-ном М300 на дрібній фракції	4-1-54 1-6 4-1-25	100м ³ м ³ 1стик	0,925 92,52 88	8,2 <u>0,29</u> 0,145 1,2	137,8 4,87 23,59	7,585 <u>26,83</u> 13,42 105,6	127,465 450,57 2 075,92	Бетонник 2р-1 -//- Монтажник 4р-1 3р-1
Всього:							<u>1135,9</u> 224,57	22 053,175	

Норма часу на 1 елемент Нч=1135,9/88=12,9 люд.-год.

P=22 053,175/88=250,6 грн.

Таблиця 4.6

Калькуляція витрат на монтаж підкранових балок

№ за/п	Назва робіт	Обґрунтування	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіл-ть	Норма часу, <u>люд.год.</u> маш.год	Розцінка, грн	Труд-ть <u>люд.год.</u> маш.год	Заробітна плата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Розвантаження підкранових балок масою до 5т	1-5	100т	1,51	<u>4,2</u> 2,1	70,58	<u>6,34</u> 3,17	106,58	Такелажник 2р-2 Машиніст крана бр-1
2	Розвантаження підкранових балок масою до 13т	1-5	100т	3,74	<u>3,0</u> 1,5	50,42	<u>11,22</u> 5,61	188,57	Такелажник 2р-2 Машиніст крана бр-1
3	Установка підкранових балок стріловим краном в проектне положення масою до 5т	4-1-4	шт.	36	<u>6,5</u> 1,3	126,14	<u>234</u> 46,8	4 541,04	Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 Машиніст крана бр-1
4	Установка підкранових балок стріловим краном в проектне положення масою до 11т	4-1-4	шт.	32	<u>7,5</u> 2,4	145,55	<u>240</u> 76,8	4657,60	Монтажник 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1 Машиніст крана бр-1
5	Електрозварювання стиків балок з колонами	22-1-6	10п.м.	7,48	2,5	52,10	18,7	389,71	Електрозварн . 4р-1
Всього:							<u>509,26</u> 132,38	9883,50	

Норма часу на 1 елемент $Nч=509,26/68=7,49$ люд.-год.

$P=9883,50/68=145,35$ грн.

Таблиця 4.7

Калькуляція витрат на монтаж конструкцій покриття

№ за/п	Назва робіт	Обгрунтована по ЕНіР	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. Виміру	Кіл-ть	Норма часу, <u>люд.год.</u> маш.год.	Розцінка, грн	Труд-ть <u>люд.го</u> д. маш.го д.	Заробітна плата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Розвантаження балок, ферм краном з розкладкою в касети масою до 13т	1-5	100т	4,586	<u>3</u> 1,5	50,42	<u>13,758</u> 6,879	231,2	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Укрупнююча збірка ферм прогоном 24м	4-1-5 Пр-1	шт.	16	<u>16,8</u> 2,8	350,11	<u>268,8</u> 44,8	5 601,76	Монтажник 6р-1 4р-2 3р-1 2р-1 Електрозварн. 5р-1 Машиніст 6р-1
3	Установка балок та ферм у проектне положення стріловим краном прогоном 18 м 24м	4-1-6	шт.	26 16	<u>5,0</u> 1,0 <u>9,5</u> 1,9	97,03 197,98	<u>130</u> 26 <u>152</u> 30,4	2 522,78 3 167,68	Монтажник 6р-1 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 Машиніст 6р-1
4	Електрозварювання стиків кроквяних ферм і балок з колонами	22-1-6	10м.п. шва	4,2	2,5	52,10	10,5	218,82	Електрозварн. 4р-1
5	Розвантаження плит покриття масою до 3т до 7т	1-5	100т	2,688 9,24	<u>5,4</u> 2,7 <u>3,6</u> 1,8	90,75 60,50	<u>14,52</u> 7,26 <u>33,26</u> 16,63	243,94 559,02	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
6	Монтаж плит покриття площею до 20м ² до 36 м ²	4-1-7	1ел	192 132	<u>1,2</u> 0,3 <u>2,4</u> 0,6	22,15 44,30	<u>230,4</u> 57,6 <u>316,8</u> 79,2	4 252,80 5 847,60	Монтажник 4р-1,3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1
7	Електрозварювання монтажних стиків плит покриття з фермами і балками	22-1-6	10м шва	6,48	2,5	52,10	16,2	337,61	Електрозварн. 4р-1

8	Зняття монтажних гойдалок та драбин	5-1-2	1шт.	50	<u>0,37</u> 0,18	7,27	<u>18,5</u> 9	363,5	Монтажник 4р-1 3р-1 Машиніст 6р-1
				50	<u>0,62</u> 0,31		<u>31</u> 15,5		
Всього:							<u>1 235,74</u> 293,27	23 956,21	

Норма часу на 1 елемент Нч=1 235,74 /382 =3,23 люд.-год.

P=23 956,21/382= 62,71 грн.

Таблиця 4.8

Калькуляція витрат на монтаж конструкцій огорожі

№ за/п	Назва робіт	Обґрунтування	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіл-ть	Норма часу, <u>люд.год.</u> маш.год.	Розцінка, грн.	Труд-ть <u>люд.год.</u> маш.год.	Заробітна плата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Розвантаження стінових панелей краном з розкладкою в касети масою до 2т до 3т	1-5	100т	6,38	<u>7,2</u> 3,6	121,0	<u>45,94</u> 22,97	771,98	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
				5,712	<u>5,4</u> 2,7		<u>30,84</u> 15,42		
2	Установка стінових панелей у проектне положення стріловим краном, площа панелі до 10 м ² до 15 м ²	4-1-8	шт.	638	<u>3</u> 0,75	58,97	<u>1914</u> 478,5	37622,86	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Машиніст 6р-1
				204	<u>4</u> 1		<u>816</u> 204		
3	Електрозварювання стиків стінових панелей з колонами	22-1-6	10м.п. шва	16,84	2,5	52,10	42,1	877,364	Електрозвар. 4р-1
4	Розвантаження фундаментних балок краном з розкладкою масою до 1,5т до 3 т	1-5	100т	0,48	<u>8,8</u> 4,4	147,88	<u>4,22</u> 2,12	70,98	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
				1,08	<u>5,4</u> 2,7		<u>5,832</u> 2,916		
5	Встановлення фундаментних балок до проектного положення, масою до 1,5т До 3	4-1-6	1ел.	32	<u>1,1</u> 0,22	21,35	<u>35,2</u> 7,04	683,2	Монтажник 5р-1, 4р-1 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
				36	<u>1,9</u> 0,38		<u>68,4</u> 13,68		

6	Розвантаження елементів воріт масою до 1,5т до 4т	1-5	100т	0,15	<u>8,8</u> 4,4	147,88	<u>1,32</u> 0,66	22,182	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
				0,14	<u>4,6</u> 2,3	77,30	<u>0,644</u> 0,322	10,822	
7	Монтаж з/б елементів воріт	4-1-6	1ел.	5	<u>2,4</u> 0,48	46,57	<u>12</u> 2,4	232,85	Монтажник 5р-1,4р-1, 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
				10	<u>1,4</u> 0,28	27,17	<u>14</u> 2,8	271,7	
8	Установка воріт краном	6-13 т.4	1м ² поло- тен	64,8	<u>0,24</u> 0,12	4,43	<u>15,552</u> 8,424	287,04	Тесляр 4р-1 2р-1
9	Електрозварювання стиків елементів воріт	22-1-6	10м шва	0,3	2,5	52,10	0,75	15,63	Електрозварн. 4р-1
Взагалі							<u>3 006,8</u> 761,25	58 850,8	

Норма часу на 1 елемент $Nч=3006,8/925=3,25$ люд.-год.

$P=58\ 850,8/925=63,6$ грн.

Таблиця 4.9

Калькуляція витрат на заробку швів між стіновими панелями

№ за/п	Назва робіт	Обґрунтування	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіл-ть	Норма часу, люд.год. маш.год	Розцінка, грн	Труд-ть люд.год. маш.год.	Заробітна плата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Конопатка, зачеканка і розшивка швів між стіновими панелями цементним розчином з підвісної люльки ззовні будівлі з установкою та переміщенням підвісної люльки	4-1-28	10м шва	728,64	2,7	56,27	1967,33	41 000,57	Монтажник 4р-1
2	По п 1 з внутрішньої частини будівлі з постановкою та переміщенням	4-1-28	10м шва	678	1,22	25,42	827,16	17 234,76	Монтажник 4р-1
Взагалі							2 794,49	58 235,33	

Норма часу на 10 м шву $Nч=2\ 794,49/1\ 406,64=2$ люд.-год.

$P=58\ 235,33/1\ 406,64=41,4$ грн.

Таблиця 4.10

Калькуляція витрат на заливку швів між плитами покриття

№ за/п	Назва робіт	Обґрунтування	Об'єм робіт		На один. виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіл-ть	Норма часу, <u>люд.год.</u> маш.год.	Розцінка, грн	Труд-ть <u>люд.год.</u> маш.год.	Заробітна плата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Приймання бетону з кузова автосамоскиду у баддю	4-1-54	100м ³	0,414	8,2	137,8	3,4	57,05	Бетонник 2р-2
2	Подавання бетонної суміші	8-1-13	м ³	41,4	<u>2,5</u> 1,2	42,01	<u>103,5</u> 49,68	1 739,21	Бетонник 2р-2 Машиніст 3р-1
3	Заливка швів між плитами покриття бетонною сумішшю	4-1-26	100м шва	36,72	4	78,63	146,88	2 887,3	Монтажник 4р-1 3р-1
Взагалі							<u>253,78</u> 49,68	4 683,56	

Норма часу на 100 м заливки швів $N_{ч} = 253,78 / 36,72 = 6,9$ люд.-год.

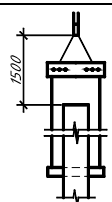
$P = 4\ 683,56 / 36,72 = 127,55$ грн.

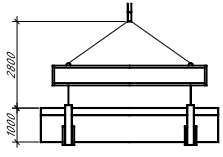
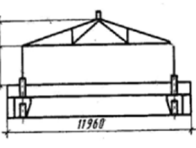
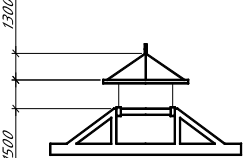
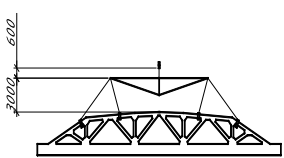
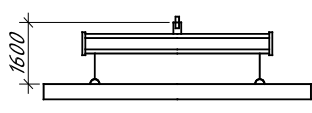
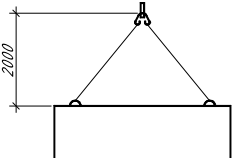
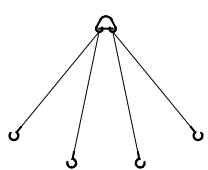
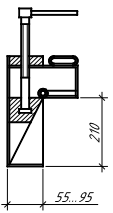
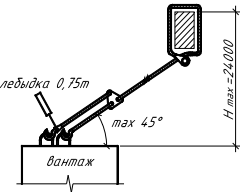
4.1.6 Вибір монтажних пристосувань

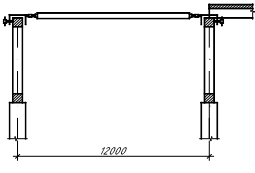
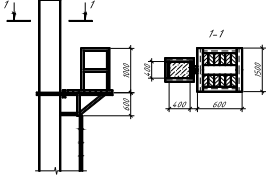
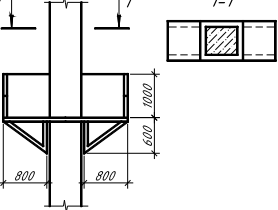
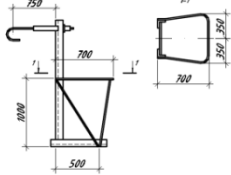
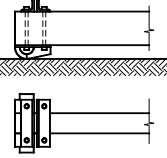
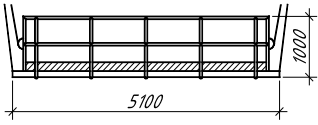
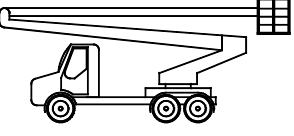
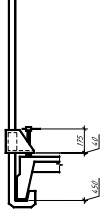
Обираю монтажне обладнання та заношу до табл. 4.11

Таблиця 4.11

Відомість монтажних пристосувань

№	Елемент	Маса, т	Ескіз	Назва монтажних пристосувань	Характеристика		
					Вантажність, т	Маса, т	Розрахункова висота, м
1	Колони суцільні	9,15 8,79		Траверса уніфікована, ЦНПОМТП РЧ-455-69	16	0,33	1,5
2	Колони двохгілкові	16,9 16 24,1		Траверса ПИ Промстальконструкция, 20527М-13	30	0,45	1,6

3	Підкранові балки 6 м	4,2		Траверса, ПК Главстальконструкція, 185	5	0,39	2,8
4	Підкранові балки 12 м	11,7		Траверса, ПК Промстальконструкція, 1968Р-9	12	0,94	3,2
5	Кроквяні балки.	8,5		Траверса, КБ Глав буд, 7016-17	15	0,48	2,8
6	Кроквяні ферми прольотом 18 м 24 м	10 14,1		Траверса, ПІ Промстальконструкція, 15946Р-11	25	1,75	3,6
7	Вкладання плит покриття довжиною 12 м	7		Траверса, ПІ Промстальконструкція, 3408	10	0,185	7,8
8	Установленн я стінових панелей довжиною 12 м	2,8		Строп двох гілковий, ГОСТ 19144-73	3	0,01	2
9	Вивантаженн я і розкладання конструкцій	до 3 до 5		Строп чотирьохгілковий, ПІ Промстальконструкція, 21059М-28	3 5	0,09 0,22	4,2 9,3
10	Вивірка і тимчасове кріплення колон в стаканах фундаментів	-		Клиновий вкладиш, ЦНІОМТП, №7	-	0,01	-
11	Тимчасове кріплення колон, ферм, балок	-		Розчалка, ПІ Промстальконструкція, 2008-09	-	0,1	-

12	Тимчасове кріплення кроквяних ферм при кроці 12 м	-		Інвентарна розпірка, ПІ Промстальконструкція, 4234Р-44	-	0,09	-
13	Забезпечення робочого місця на висоті	-		Навісна площадка з підвісною дробиною, ПК Славстальконструкція, 22	-	0,12	-
14	Забезпечення робочого місця на висоті	-		Навісні підмости, ПІ Промстальконструкція, 1942Р	-	0,04	-
15	Забезпечення робочого місця на висоті	-		Навісна люлька, ПІ Промстальконструкція, 21059М	0,1	0,06	-
16	Вивід колони з положення „плашмя” в вертикальне положення	-		Опорне прилаштування (ПКК треста Сібстальконструкція) №2008-01;02;04	-	0,77	-
17	Підйом робочих, інструментів та матеріалів при монтажі стінових	-		Люлька (ПІ Промстальконструкція, №4533)	0,5	-	-
18	Виконання робіт на висоті до 24 м	-		Монтажна вишка з шарнірною стрілою ВС-26-МС на автомобілі ЗИЛ-130	0,4	-	-
19	Забезпечення робочого місця на висоті	-		Тимчасове огороження, ПІ Промстальконструкція, 4570Р-2	-	-	-

4.1.7 Вибір транспортних засобів

Таблиця 4.12

Вибір транспортних засобів

№ п/п	Транспортуємий елемент	Вага одного	Лінійний розмір			Вид транспортного засобу	Марка тягача	Вантажопідйомність, т	Кількість транспортуємих	Загальна вага
			Довжина	Товщина	Ширина					
1	Колона	24,1	16,95	1,9	0,6	ПКС-2206	КрА3-258Е1	25	1	24,1
2	Фундаментна балка	2,8	10,2	0,4	0,3	УПР-1212	МА3-504А	12	4	11,2
3	Кроквяна ферма	14,1	24	2,8	0,35	ПК-1724	КрА3-258	17	1	14,1
4	Плита покриття	7	11,96	0,45	29,6	УПЛ-1412	КамА3-5410	14	2	14
5	Панель стінова	2,8	12	1,2	0,3	УПП-2012	КрА3-258	20	7	19,6
6	Підкранова балка	11,7	11,95	6,5	1,4	УПР-1212	МА3-504А	12	1	11,7

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

					<i>КНУ.БР.192.</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоєнко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>БР</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоєнко</i>							
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							
						<i>БІ-20-1</i>		

5.1 Способи виконання робіт

Наступні методи виконання робіт включають:

1. Земляні роботи. Перед початком виїмки котловану видаляється верхній рослинний шар. Для виїмки котловану використовується гусеничний екскаватор ЭО-4122 із зворотною лопатою та ковшем об'ємом 0,5 м³, який вивозить частину ґрунту на відвал. Після виїмки котловану залишковий ґрунт рівняється за допомогою бульдозера ДЗ-19 та катка ДУ-50.

2. В процесі фундаментних робіт реалізується влаштування монолітних залізобетонних фундаментів за схемою, що передбачає використання кран-баддя (автокран КС-2561Е зі стрілою 8 метрів). Також проводиться монтаж монолітних фундаментів під обладнання за допомогою того ж автокрана КС-2561Е.

3. В процесі монтажних робіт зі спорудження одноповерхової промислової будівлі використовуємо самохідні стрілові крани на гусеничному ході. Спочатку встановлюємо колони за допомогою крану СКГ – 50, потім підкранові балки також за допомогою цього крану, далі монтуємо конструкції покриття (кроквяні балки, ферми, плити покриття) також за допомогою крану СКГ – 50, і на останок стінові панелі монтуються за допомогою крану МКТ-6-45. Монтаж конструкцій виконується заздалегідь розкладеними біля місць монтажу. Елементи каркасу встановлюються вздовж прольотів будівлі шляхом вільного піднімання, за винятком колон, які монтуємо шляхом обертання "в просторі", де конструкції встановлюються на опори під час вільного переміщення.

4. Додаткові роботи виконуються у такому порядку: спочатку влаштовують покрівлю, працюючи вздовж довшої сторони прольоту. Потім переходять до засклення віконних отворів навколо будівлі. Після цього проводять всі інші завдання по обробці, також працюючи вздовж прольоту. Олійне фарбування вікон і оздоблення стін виконуються зверху донизу вздовж периметру будівлі.

5.2 Визначення обсягів робіт

Обсяги виконаних робіт визначаються за допомогою основних креслень, таких як план, фасад, розріз, а також застосованих додатків і розрахунків, які були проведені під час проектування робіт з улаштування монолітних залізобетонних фундаментів та монтажу каркасної будівлі зі збірних залізобетонних конструкцій. Розрахунки обсягів робіт представлені у вигляді таблиці. (табл. 5.2).

Таблиця 5.2.

Відомість обсягів робіт

№ за/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Планування майданчика $(S \times 1,15) = 96 \times 18 + 72 \times 66 \times 1,15 = 6480 \times 1,15$	1000 м ²	7,452
2	Зрізання рослинного шару товщиною 15 см $(S \times 0,15) = 6480 \times 0,15$	1000 м ³	0,972
3	Розробка ґрунту екскаватором з ємк. ковша 0,5 м ³ у відвал $(V_k = S \times h - V_r) = 6480 \times 2,55 - 2003$	1000 м ³	14,521
4	Те ж з завантаженням в автосамоскиди $(V_r = V_{пф} + V_{фк} + V_{фо} + S \times (0,1 + 0,02)) = 102 + 803 + 320 + 6480 \times 0,12$	1000 м ³	2,003
5	Розробка ґрунту вручну (підчистка) $(\text{кільк.фунд.} \times S_{\phi} \times 0,1) = 1,5 \times 1,5 \times 20 + 4,8 \times 3 \times 68 \times 0,1$	100 м ³	1,02
6	Бетонна підготовка під фундаменти $(\text{кільк.фунд.} \times S_{\phi} \times 0,1) = 1,5 \times 1,5 \times 20 + 4,8 \times 3 \times 68 \times 0,1$	100 м ³	1,02
7	Влаштування монолітних фундаментів $(V_{фк} = \Sigma \text{кільк.фунд.} \times V_{\phi}) = 20 \times 2,4 + 68 \times 11,11$	100 м ³	8,03
8	Влаштування фундаментів під обладнання $(V_{фо} = 80 \text{ м}^3 \times \text{кільк.прольотів}) = 80 \times 4$	100 м ³	3,2
9	Гідроізоляція фундаментів вертикальна $20 \times 9,36 + 68 \times 19,98$	100 м ²	15,46
10	Гідроізоляція фундаментів горизонтальна $20 \times 2,25 + 68 \times 8,95$	100 м ²	6,54
11	Зворотна засипка бульдозером 80 л.с. (V_k)	1000 м ³	10,33
12	Ущільнення ґрунту при зворотній засипці (V_k)	1000 м ³	10,33
13	Монтаж колон	шт.	88
14	Монтаж підкранових балок	шт.	68
15	Монтаж конструкцій покриття (S)	м ²	6480
16	Монтаж конструкції огорожі $(S_o = P \times h) = 132 \times 16,8 + 66 \times 4,8 + 210 \times 15,6 + 66 \times 6$	м ²	6206,4
17	Влаштування пароізоляції в один шир (S)	100 м ²	64,8
18	Влаштування цементно-піщаної стяжки (t=20 мм) (S)	100 м ²	64,8
19	Влаштування утеплювача плитного (S)	100 м ²	64,8
20	Наклеювання тришарового рулонного килиму (S)	100 м ²	64,8

21	Оздоблення покрівельною сталлю $(0,7 \times L) = (162 + (72 \times 2 + 66)) \times 0,7$	100 м ²	2,6
22	Фарбування стін з середини приміщень (S_0)	100 м ²	60,77
23	Фарбування фасадів (S_0)	100 м ²	60,77
24	Фарбування заповнень віконних прорізів (30 % S_0)	100 м ²	18,23
25	Фарбування конструкцій покриття ($S \times 1,6$)	100 м ²	103,68
26	Ущільнення ґрунту щебнем (S)	100 м ²	64,8
27	Влаштування чорної бетонної підлоги (t=100 мм) (S)	100 м ²	64,8
28	Влаштування чистої підлоги (t=20 мм) (S)	100 м ²	64,8
29	Засклення металевих рам промислових будівель (30 % S_0)	100 м ²	18,23
30	Сантехнічні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,03$)	3%	1196,6
31	Електротехнічні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,03$)	3%	1196,6
32	Благоустрій території ($V_{\text{буд.}} \times 0,01$)	1%	398,87
33	Підготовка до здачі		3 дні
34	Монтаж обладнання ($V_{\text{буд.}} \times 0,1$)	10%	5983,08
35	Пусконаладжувальні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,005$)	0,5%	199,44

5.3 Картка – визначник сітьового графіка

Таблиця 5.3.

Картка-визначник сітьового графіка

№	Назва робіт та комплекс робіт	Обсяг робіт		Код роботи	Норма на одиницю виміру.		Трудомісткість на весь обсяг				Основні механізми		Виконавець		Число змін	Тривалість, дні
		Оди. виміру	Кількість		люд-год	маш-год	Люд-год		Маш-год		Наймен.	Кільк.	Бригада			
							Норм.	Прийн.	Норм.	Прийн.			Проф.	Кільк.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Планування майданчика	1000 м ²	7,452	РЭСН 1-30-1	-	0,6	-	-	4,47	8,0	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	1	1
2	Зрізання рослинного шару	1000 м ³	0,972	РЭСН 1-24-2	-	19,55	-	-	19	16,0	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	2	1
3	Розробка ґрунту екскаватором з ємк. ковша 0,5 м ³ у відвал I II III IV	1000 м ³	14,521 3,656 4,003 3,902 2,96	РЭСН 1-12-14	19,55	42,5	283,88 71,47 78,26 76,28 57,87	-	617,15 155,38 170,13 165,84 125,8	564 128 162 162 112	ЭО-4122, КАМАЗ 5511	1,5	Машиніст бр-1, Водій 2кл.-5	1+5	2 2 2 2	8 9 9 7

Продовження таблиці 5.3.

4	Те ж з навантаженням в автосамоскиди	1000 м ³	2,003	РЭСН 1-17-14	22,1	63,92	44,28	-	128,04	120	ЭО-4122, КАМАЗ 5511	1,5	Машиніст бр-1 Водій 2кл-5	1+5	2	2,5		
	I		0,75				16,58		47,94	40					2	1,5		
	II		0,403				8,91		25,76	24					2	2		
	III		0,504				11,14		32,22	32					2	2		
	IV		0,346				7,65		22,12	24					2	1,5		
5	Розробка ґрунту вручну (підчистка)	100 м ³	1,02	РЭСН 1-164-2	261,83	-	267,07	256	-	-	-	-	Землекоп 3р-1, 2р-1	2	2	4		
	I		0,527				137,98	128							-	-	1	1
	II		0,129				33,78	32							-	-	-	2
	III		0,244				63,89	64							-	-	-	2
	IV		0,12				31,42	32							-	-	-	1
6	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м ³	1,02	РЭСН6-1-19	527,8	94,56	538,36	480	96,45	-	КС-2561Е	1	Бетонник 3р--2	2	2	7,5		
	I		0,527				278,15	240	49,83						-	2	2	
	II		0,129				68,09	64	12,2						-	-	-	
	III		0,244				128,78	112	23,07						-	-	-	
	IV		0,12				63,34	64	11,35						-	-	-	
7	Влаштування монолітних фундаментів	100 м ³	8,03	РЭСН 6-1-8	340,75	66,85	2736,2	2432	536,81	-	КС-2561Е	1	Бетонник 4р-2, 3р-4, 2р-2	8	2	9,5		
	I		4,1				1397,0	1216	274,09						-	-	2,5	
	II		1,03				8	320	68,86						-	-	4,5	
	III		1,92				350,97	576	128,35						-	-	2,5	
	IV		0,98				654,24	320	65,51						-	-	-	
			333,94															

Продовження таблиці 5.3.

8	Влаштування фундаментів під обладнання	100 м ³	3,2	РЭСН 6-4-5	268,25	39,45	858,4	768	126,24	-	КС-2561Е	1	Бетонник 4р-1, 3р-2, 2р-1	4	2	3	
	I		0,8				214,6	192	31,56								3
	II		0,8				214,6	192	31,56								3
	III		0,8				214,6	192	31,56								3
	IV		0,8				214,6	192	31,56								3
9	Вертикальна гідроізоляція фундаментів	100 м ²	15,46	РЭСН 8-4-7	33,5	1,11	517,92	464	10,92	-	-	-	Ізоловальник 4р-1,	2	2	7	
	I		7,57				253,6	224	8,4								2
	II		2,16				72,36	64	2,4								2
	III		3,76				125,96	112	4,17								3,5
	IV		1,97				66	64	2,19								2
10	Горизонтальна гідроізоляція фундаменту	100 м ²	7,697	РЭСН 8-4-3	31,76	3,24	150,22	160	17,16	-	-	-	Ізоловальник 4р-1, 3р-1	2	2	2	
	I		2,22				70,51	64	7,19								1
	II		0,87				27,63	32	2,82								1
	III		0,83				26,04	32	2,69								1
	IV		0,83				26,04	32	2,69								1
11	Зворотна засипка бульдозером 80 л.с.	1000 м ³	14,521	РЭСН 1-27-2	-	13,75	-	-	199,66	184	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	2	3	
	I		3,656						50,27	48							3
	II		4,003						55,04	48							3
	III		3,902						53,65	48							3
	IV		2,96						40,7	40							2,5
12	Ущільнення ґрунту при зворотній засипці	1000 м ³	14,521	РЭСН 1-132-4	-	16,76	-	-	173,12	160	ДУ-50	1	Машиніст бр-1	1	2	3,5	
	I		3,656						61,27	56							3,5
	II		4,003						67,09	56							3,5
	III		3,902						65,4	56							3,5
	IV		2,96						49,61	48							3

Продовження таблиці 5.3

13	Монтаж колон I II III IV	Шт.	88 40 22 14 12	Калькуляція	12,9	2,55	1135,2 516 283,8 180,6 154,8	1000 440 240 160 160	224,4 102 56,1 35,7 30,6	-	СКГ-50	1	Монтажник 5р-1,4р-1,3р-	5	2	5,5 3 2 2
14	Монтаж підкранових балок I II III IV	Шт.	68 36 18 12 6	Калькуляція	7,49	1,95	539,28 269,64 134,82 89,88 44,94	480 240 120 80 40	140,4 70,2 35,1 23,4 11,7	-	СКГ-50	1	Монтажник 5р- 1,4р-1,3р-2,2р-1	5	2	3 1,5 1 0,5
15	Монтаж балок покриття 18м Монтаж ферм покриття 18м Монтаж ферм покриття 24м Монтаж плит покриття 12×3м Монтаж плит покриття 6×1,5м I II III IV	Шт.	366 210 56 56 44	Калькуляція	3,36	0,8	1229,7 6 705,6 188,16 188,16 147,84	1040 600 160 160 120	292,8 168 44,8 44,8 35,2	-	СКГ-50	1	Монтажник 5р-1,4р-2,3р-1, Електрозварн. 5р-1	5	2	7,5 2 2 1,5
16	Монтаж стінових панелей 6, 12 м Монтаж фонд. балок 6, 12 м Монтаж елем. воріт I II III IV	Шт.	907 429 180 95 203	Калькуляція	3,2	0,83	2902,4 1372,8 576 304 649,6	2640 1200 640 160 640	752,8 356,07 149,4 78,85 168,5	-	Э-125ВБ, ЛЕ-100- 300	1	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	2	15 8 2 8

Продовження таблиці 5.3

17	Ущільнення ґрунту щебнем	100 м ²	64,8	РЭСН 1-136-1	1,21	1,21	72,41	84	78,41	84	-	-	Бетонник 2р-2	2	2	1 1 1 0,5
	I		17,28				20,91	24	20,91	24						
	II		17,28				20,91	24	20,91	24						
	III		17,28				20,91	24	20,91	24						
	IV		12,96				15,68	12	15,68	12						
18	Улаштування чорнової підлоги	100 м ²	64,8	РЭСН 11-14-1	47,87	-	3101,9 7	2680			-	-	Бетонник 4р-2, 3р--2, 2р-1	5	2	9 9 9 6,5
	I		17,28				827,19	720	-	-						
	II		17,28				827,19	720								
	III		17,28				827,19	720								
	IV		12,96				620,4	520								
19	а) Влаштування пароізоляції в один шар	100 м ²	64,8	РЭСН 12-20-4	14,69	-	951,9									
	I		17,28				253,84									
	II		17,28				253,84									
	III		17,28				253,84									
	IV		12,96				190,38									

Продовження таблиці 5.3

20	б) Влаштування утеплювача плитного I II III IV	100 м ²	64,8 17,28 17,28 17,28 12,96	РЭСН 12-18-3	63,67	-	4125,8 2 1100,2 2 1100,2 2 1100,2 2 825,16										
21	в) Улаштування цементно-піщаної стяжки I II III IV	100 м ²	64,8 17,28 17,28 17,28 12,96	РЭСН 12-22-1	38,39	-	2487,87 663,58 663,38 663,38 497,53										
22	г) Наклеювання тришарового рулонного килиму I II III IV	100 м ²	64,8 17,28 17,28 17,28 12,96	РЭСН 12-2-1	30,1	-	1950,49 520,13 520,13 520,13 390,1										
23	д) Оздоблення покрівельною сталлю I II III IV	100 м ²	2,6 1,13 0,67 0,17 0,63	РЭСН 12-15-1	132,8	-	345,28 150,06 88,98 22,58 83,66										

Продовження таблиці 5.3

24	Σ (покрівельні роботи) I II III IV						9861,36 2649,12 2626,55 2560,15 1986,83	7840 2240 2240 2240 1760					Бригада покрівельників	20	2	7 7 7 5,5	
25	Засклення металевих рам промислових будівель I II III IV	100 м ²	18,23 8,41 4,49 1,12 4,21	РЭСН 15-208-1	71,77	0,78	1308,37 603,59 322,25 80,38 302,15	1200 528 288 96 288	14,21 6,56 3,5 0,87 3,28			ЛЕ-100-300	2	Бригада склярів 3р-6	6	2	5,5 3 1 3
26	Монтаж обладнання I II III IV			15%			5804,56 1451,14 1451,14 1451,14 1451,14	5120 1280 1280 1280 1280				МКП-40	1	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2	10	2	8 8 8 8
27	Електротехнічні роботи I II III IV			3%			1160,92 290,23 290,23 290,23 290,23	960 240 240 240 240						Ел.монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	2	3 3 3 3
28	Сантехнічні роботи I II III IV			3%			1160,92 290,23 290,23 290,23 290,23	1024 256 256 256 256						Сантехнік 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1	4	2	4 4 4 4

Продовження таблиці 5.3

29	а) Фарбування стін з середини приміщень I II III IV	100 м ²	60,77 28,01 14,98 3,74 14,04	РЭСН 15-152-1	15,18	-	1018,58 425,19 227,4 56,77 213,13	-								
30	б) Фарбування фасадів I II III IV	100 м ²	60,77 28,01 14,98 3,74 14,04	РЭСН 15-155-2	30,85	-	1719,28 864,11 462,13 115,38 433,13	-								
31	в) Фарбування заповнень віконних прорізів I II III IV	100 м ²	18,23 8,41 4,49 1,12 4,21	РЭСН 15-176-3	163,02	-	2725,7 1371 731,96 182,58 686,31	-								
32	г) Фарбування конструкцій покриття I II III IV	100 м ²	103,68 27,65 27,65 27,65 20,73	РЭСН 15-180-6	42,9	-	4102,11 1186,19 1186,19 1186,19 889,32	-								
33	Σ (оздоблювальні роботи) I II III IV	100 м ²	243,45 92,08 62,1 36,25 53,02	Калькуляція	Калькуляція	-	10216,98 3846,49 2607,68 1540,92 2221,89	8371,2 3072 2099,2 1280 1920	-	-	-	-	Маляр 4р-8, 2р-8	16	2	12 8,5 5 7,5

Продовження таблиці 5.3

34	Влаштування чистої підлоги	100 м ²	64,8	РЭСН 11-15-3	42,2	-	2734,57	2400	-	-	.	-	Бетонник 4р-5, 3р-5	10	2	4
	I		17,28				729,22	640								
	II		17,28				729,22	640								
	III		17,28				729,22	640								
	IV		12,96				546,91	480								
35	Пусконаладжувальні роботи			0,5%			193,49	160						10	1	2
36	Благоустрій території			1%			386,97	320						10	2	2
37	Здача об'єкту			3 дні										10	2	3

5.4 Розрахункова матриця

Таблиця 5.4.

Початкова розрахункова матриця

Захватки	Планування майданчика та зрізання рослинного шару	Розробка ґрунту екскаватором	Розробка ґрунту вручну та бетонна підготовка	Влаштування монолітних фундаментів	Влаштування фундаментів під обладнання	Вертикальна та горизонтальна гідроізоляція фундаменту	Зворотна засипка з ущільненням	Монтаж колон	Монтаж підкранових балок	Монтаж конструкцій покриття	Монтаж конструкцій огорожі	Влаштування покрівлі
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0 2 2	0 10,5 10,5	0 11,5 10,5 11,5	0 9,5 11,5 9,5	0 3 9,5 3	0 9 3 9	0 6,5 9 6,5	0 5,5 6,5 5,5	0 3 5,5 3	0 7,5 3 7,5	0 15 7,5 15	0 7 15 7
II		10,5 10,5 21	11,5 3 9,5 14,5	9,5 2,5 5 12	3 3 9 6	9 3 -3 12	6,5 6,5 5,5 13	5,5 3 7,5 8,5	3 1,5 5,5 4,5	7,5 8 -3 15,5	15 5,5 0,5 20,5	7 7 13,5 14
III		21 11 32	14,5 5,5 17,5 20	12 4,5 8 16,5	6 3 10,5 9	12 4,5 -3 16,5	13 6,5 3,5 19,5	8,5 2 11 10,5	4,5 1 6 5,5	15,5 2 -10 17,5	20,5 3 -3 23,5	14 7 9,5 21
IV		32 8,5 40,5	20 3 20,5 23	16,5 2,5 6,5 19	9 3 10 12	16,5 3 -4,5 19,5	19,5 5,5 0 25	10,5 2 14,5 12,5	5,5 0,5 7 5,5	17,5 8 -12 25,5	23,5 9,5 2 33	21 5,5 12 26,5
ΣT_{ij}	2	40,5	23	19	12	19,5	25	12,5	5,5	25,5	33	26,5
Зміни	1, 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Робітники	1	6	2	8	4	2	2	5	5	5	5	20
max T _o	2	20,5	11,5	10,5	3	9	14,5	7	3	7,5	15	

Продовження таблиці 5.4.

Захватки	Засклення проїомів		Сантехнічні роботи		Електротехнічні роботи		Уцільнення щєбнем та улаштування чорнової підлоги		Монтаж обладнання		Влаштування чистої підлоги		Оздоблювальні роботи		Пусконаладжувальні роботи	Благоустрій території	Здача об'єкту
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22							
I	0 5,5 7	0 4 5,5	0 3 4	0 10 3	0 8 10	0 4 8	0 12 4										
II	5,5 3 8,5	4 4 3,5	3 3 5	10 10 -4	8 8 12	4 4 12	12 8,5 20,5										
III	8,5 1 12,5	8 4 1,5	6 3 6	20 10 -11	16 8 14	8 4 16	20,5 5 25,5										
IV	9,5 3 17	12 4 0,5	9 3 7	30 7 -18	24 8 13	12 3 20	25,5 7,5 -10,5	0 2 2	0 2 2	0 3 3							
ΣT_{ij}	12,5	16	12	37	32	15	33	2	2	3							
Зміни	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2							
Робітники	6	4	5	5	10	10	16	10	10	10							
max T _o	17	5,5	7	3	14	20	4										

Таблиця 5.5.

Розрахункова матриця

Захватки	Планування майданчика та зрізання рослинного	Розробка ґрунту екскаватором	Розробка ґрунту вручну та бетонна підготовка	Влаштування монолітних фундаментів	Влаштування фундаментів під обладнання	Вертикальна та горизонтальна гідроізоляція фундаменту	Зворотна засипка з ущільненням	Монтаж колон	Монтаж підкранових балок	Монтаж конструкцій покриття	Монтаж конструкцій огорожі	Влаштування покрівлі
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0 2 2	2 10,5 12,5	22,5 11,5 10 34	34 9,5 0 43,5	44,5 3 1 47,5	47,5 9 0 56,5	56,5 6,5 0 63	71 5,5 8 76,5	78 3 1,5 81	81 7,5 0 88,5	88,5 15 0 103,5	103,5 7 0 110,5
II		12,5 10,5 23	34 3 11 37	43,5 2,5 6,5 46	47,5 3 1,5 50,5	56,5 3 6 59,5	63 6,5 3,5 69,5	76,5 3 7 79,5	81 1,5 1,5 82,5	88,5 8 6 96,5	103,5 5,5 7 109	110,5 7 1,5 117,5
III		23 11 34	37 5,5 3 42,5	46 4,5 3,5 50,5	50,5 3 0 53,5	59,5 4,5 6 64	69,5 6,5 5,5 76	79,5 2 3,5 81,5	82,5 1 1 83,5	96,5 2 13 98,5	109 3 10,5 112	117,5 7 5,5 124,5
IV		34 8,5 42,5	42,5 3 0 45,5	50,5 2,5 5 53	53,5 3 0,5 56,5	64 3 7,5 67	76 5,5 9 81,5	81,5 2 0 83,5	83,5 0,5 0 84	98,5 8 14,5 106,5	112 9,5 5,5 121,5	124,5 5,5 3,5 130
ΣT _{ij}	2	40,5	23	19	12	19,5	25	12,5	5,5	25,5	33	26,5
Зміни	1, 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Робітники	1	6	2	8	4	2	2	5	5	5	5	20

Продовження таблиці 5.5.

Захватки	Заселення проїзнів	Сантехнічні роботи	Електротехнічні роботи	Ущільнення щелем та улаштування чорнової підлоги	Монтаж обладнання	Влаштування чистої підлоги	Оздоблювальні роботи	Пусконаладжувальні роботи	Благоустрій території	Здача об'єкту
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I	120,5 5,5 10 126	126 4 0 130	133 3 3 136	136 10 0 146	150 8 4 158	170 4 12 174	174 12 0 186			
II	126 3 8,5 129	130 4 1 134	136 3 2 139	146 10 7 156	158 8 2 166	174 4 8 178	186 8,5 8 196,5			
III	129 1 4,5 130	134 4 4 138	139 3 1 142	156 10 14 166	166 8 0 174	178 4 4 182	196,5 5 14,5 201,5			
IV	130 3 0 133	138 4 5 142	142 3 0 145	166 7 21 173	174 8 1 182	182 3 0 185	201,5 7,5 16,5 208	208 2 210	210 2 212	212 3 215
ΣT _{ij}	40,5	23	19	12	19,5	25	12,5	5,5	14	33
Зміни	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Робітники	6	2	8	4	2	2	5	5	5	5

5.5 Розрахунок техніко-економічних показників сітьового графіка

Загальний час будівництва об'єкту визначається шляхом обчислення матриці та сіткового графіку:

$$T_3 = 215 \text{ днів.}$$

Коефіцієнт щільності потоку вказує на те, наскільки ефективно використовуються робочі фронти спеціалізованими бригадами. Його обчислюють як відношення загальної тривалості робіт до цієї ж кількості з урахуванням організаційних перерв:

$$K_{щ} = \frac{\sum T_{ij}}{\sum T_{ij} + \sum T_o} = 436,5 / (436,5 + 320) = 0,577$$

Коефіцієнт суміщення робіт K_c :

$$K_c = 1 - \frac{T_3}{\sum T_{ij}} = 1 - (215 / 436,5) = 0,507$$

Коефіцієнт змінності:

$$K_{зм} = \frac{T_{зм}}{T_{дн}} = (790 / 436,5) = 1,81$$

де $T_{зм} = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 40,5 + 2 \cdot 23 + 2 \cdot 19 + 2 \cdot 12 + 2 \cdot 19,5 + 2 \cdot 25 + 2 \cdot 12,5 + 2 \cdot 5,5 + 2 \cdot 14 + 2 \cdot 33 + 2 \cdot 26,5 + 2 \cdot 12,5 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 12 + 2 \cdot 37 + 2 \cdot 32 + 2 \cdot 15 + 2 \cdot 33 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 790$ — загальна кількість змін;

$T_{дн} = 366,5$ (днів) — загальна кількість.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_n = \frac{Ч_{\max}}{Ч_{\text{сер}}} = (72 / 27) = 2,67$$

де $Ч_{\max} = 62$ робітника — максимальна денна чисельність робітників;

$N = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 12 \cdot 20,5 + 16 \cdot 11,5 + 32 \cdot 8,5 + 20 \cdot 2 + 28 \cdot 1 + 24 \cdot 2 + 28 \cdot 5,5 + 12 \cdot 3,5 + 8 \cdot 10,5 + 4 \cdot 4 + 14 \cdot 7 + 24 \cdot 3 + 20 \cdot 2,5 + 30 \cdot 0,5 + 10 \cdot 4,5 + 20 \cdot 15 + 10 \cdot 3 + 50 \cdot 14 + 62 \cdot 1 + 52 \cdot 4,5 + 60 \cdot 4 + 20 \cdot 3 + 18 \cdot 3 + 28 \cdot 6 + 20 \cdot 3 + 10 \cdot 5 + 30 \cdot 20 + 50 \cdot 3 + 40 \cdot 1 + 72 \cdot 8 + 52 \cdot 3 + 32 \cdot 23 + 10 \cdot 2 + 20 \cdot 5 = 5733$ (робітників) — загальна чисельність робітників по кожній роботі;
 $Ч_{\text{сер}} = N / T_3 = 5733 / 215 = 27$ (робітників) — середня чисельність робітників.

5.6 Розрахунок потреби в тимчасових адміністративних і санітарно-побутових будівлях

Планування тимчасових будівель виконується у такій послідовності:

- визначення потреби у робітниках та службовцях;
- складання списку тимчасових споруд, які будуть розміщені на майданчику.

Співробітники включають робітників, інженерно-технічний персонал (ІТП), службовців та молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Відповідно до джерела фінансування, тимчасові споруди розподіляються на титульні (зафіксовані у замовника) та нетитульні (на балансі будівельної організації). За функціональним призначенням — на виробничі, громадські, складські, службові, санітарно-побутові; за конструктивними особливостями — на інвентарні та неінвентарні. Інвентарні споруди включають збірно-розбірні, контейнерні, пересувні, та споруди з легких оболонки.

Визначення кількості робітників.

Максимальна кількість робочих за графіком руху — 72 осіб.

Загальна чисельність працюючих на будівництві — $72 : 0,85 = 84$ особи.

Чисельність охорони та МОП — $84 \cdot 0,03 = 3$ особи.

Чисельність ІТП та службовців — $84 - 72 - 3 = 9$ осіб.

В першу зміну працюють $72 \cdot 0,70 = 50$ робітника, ІТП та службовців — $9 \cdot 0,80 = 7$ осіб, охорони та МОП — $3 \cdot 0,80 = 2$ особи.

Усього в першу зміну працює $50 + 9 + 2 = 61$ особа. З них жінок $61 \cdot 0,3 = 18$ осіб;

чоловіків — $61 - 18 = 43$ особи.

Визначення номенклатури адміністративних і санітарно-побутових приміщень (табл. 5.12).

Таблиця 5.6.

Експлікація адміністративних і санітарно-побутових приміщень

Найменування і призначення приміщень	Кількість працюючих	Норма площі на одного працюючого, м ²	Розрахункова площа, м ²	Розміри в плані за УТС, м	Тип будівлі	Прийнята площа, м ²	Кількість будівель
1	2	3	4	5	6	7	8
Адміністративні приміщення							
Контора виконроба	9	4	36	12×9×3,9	Збірно-розбірна	70,7	1
Кабінет техніки безпеки	61	0,2	12,2	9×2,7×3,8	Контейнерна	25,6	1
Охоронна будка	2	4	8	2×2	Неінвентарна	8	2
Санітарно-побутові приміщення							
Гардеробна з лавами	72	0,6	43,2	12×9×3,9	Збірно-розбірна	70,7	1
Душова з переддушовою	25	0,82	20,5	9×2,7×3,8	Контейнерна	45,6	2
Умивальна групова	61	0,06	3,66	Поєднується з гардеробною			
Туалети – чоловічі – жіночі	43	0,07	3,01	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
	18	0,14	2,52	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
Приміщення для просушки спецодягу	61	0,2	12,2	6×2,7×2,68	Контейнерна	16,2	1
Приміщення для відпочинку працюючих	61	1	61	9×2,7×3,8	Контейнерна	68,4	3
Їдальня на 50 місць	61	1	61	12×9×3,9	Збірно-розбірна	70,7	1
Пункт охорони здоров'я	61	0,05	3,05	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
Приміщення для обігріву працівників	61	0,1	6,1	3×2,7×3,9	Контейнерна	9,2	1
Приміщення для особистої гігієни жінок	18	0,12	2,16	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1

5.7 Розрахунок тимчасового водопостачання

Таблиця 5.7.

Споживачі водопостачання

Споживачі води	Найбільша кількість споживачів (або обсяг робіт) в найбільш завантажену зміну	Питомі витрати води, л	
		Одиниці	Кількість
1	2	3	4
Виробничі потреби:			
Екскаватор	1	маш.-год.	12,5
Бульдозер	1	маш.-доба	450
Кран	1	маш.-доба	550
Автосамоскид	5	маш.-доба	550
Технологічні потреби:			
Оздоблювальні роботи	368,86	м ²	0,75
Улаштування рулонної покрівлі	122,26	м ²	7,5
Санітарно-побутові потреби:			
Господарсько-питні за відсутності каналізації	61	люд. на зміну	12,5
Душ з переддушовою	61	люд. на зміну	25
Їдальня	61	люд. на зміну	12,5

Розраховую секундні витрати води за кожним споживачем на виробничі та технологічні потреби, які визначають за формулою:

$$q_{\text{вир.техн}} = \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_f \cdot K_1}{3600 \cdot t},$$

де q_1 — питома витрата води на виробничі потреби, л на одиницю робіт;

n_1 — число виробничих споживачів (або обсяг робіт) в найбільш завантажену зміну;

K_f — коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

K_1 — коефіцієнт на невраховані витрати води (дорівнює 1,2);

t — тривалість роботи, до якої віднесена витрата води.

- Для екскаватора: $12,5 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 1) = 0,00625$ л/с;
для бульдозера: $450 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 24) = 0,0094$ л/с;
для крану: $550 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 24) = 0,011$ л/с;
для автосамоскиду: $550 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 24) = 0,0573$ л/с;
загалом: $q_{\text{вир}} = 0,0839$ л/с.

- Оздоблювальні роботи: $0,75 \cdot 368,86 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 8) = 0,0173$ л/с;
улаштування рулонної покрівлі: $7,5 \cdot 122,26 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 8) = 0,0573$ л/с;
загалом: $q_{\text{техн}} = 0,0746$ л/с.

6.3 Розрахункові секундні витрати води на санітарно-побутові потреби приймаємо по найбільш завантаженому дню роботи за графіком руху робочих:

$$q_{\text{осп}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{год}}}{3600 \cdot t} = 12,5 \cdot 61 \cdot 2,7 / (3600 \cdot 8) = 0,0715 \text{ л/с};$$

$$q_{\text{ідал}} = \frac{q_3 \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{год}}}{3600 \cdot t} = 12,5 \cdot 61 \cdot 2,7 / (3600 \cdot 8) = 0,0715 \text{ л/с};$$

$$q_{душ} = \frac{q_4 \cdot N_2}{60 \cdot m} = 25 \cdot 25 / (60 \cdot 45) = 0,231 \text{ л/с,}$$

де q_2, q_3, q_4 — питомі витрати води на господарсько-питні потреби та потреби їдальні і душової відповідно, л на одну людину на зміну;

N_1 — кількість працюючих в найбільш завантажену зміну;

$k_{2,год}$ — коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 2,7);

N_2 — кількість працюючих, що приймають душ (40% від працюючих у найбільш завантажену зміну зміну);

m — тривалість роботи душової установки (45 хвилин).

6.4 Витрати води на пожежогасіння приймаємо $q_{пож} = 15$ л/с (при одночасній роботі трьох гідрантів по 5 л/с кожний), оскільки територія будівельного майданчику дорівнює 8,06 га, тобто менша за 10 га.

6.5 Загальні секундні витрати води:

$$q_{заг} = q_{вир} + q_{техн} + q_{госп} + q_{їдал} + q_{душ} + q_{пож} = 15,5325 \text{ л/с.}$$

6.6 Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу.

- Загальний:

$$d = 2\sqrt{\frac{q_{заг} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{15,5325 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 104,85 \text{ мм}$$

де V — швидкість руху води в трубах, м/с.

Приймаємо труби зального тимчасового водопроводу діаметром 125 мм.

- На виробничі та технологічні потреби:

$$d = 2\sqrt{\frac{(q_{вир} + q_{техн}) \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{(0,0839 + 0,0746) \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 10,59 \text{ мм}$$

Приймаємо труби виробничого та технологічного тимчасового водопроводу діаметром 15 мм.

- На санітарно-побутові потреби:

$$d = 2\sqrt{\frac{(q_{госп} + q_{їдал} + q_{душ}) \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{(0,0715 + 0,0715 + 0,231) \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,7}} = 16,74 \text{ мм}$$

Приймаємо труби санітарно-побутового водопроводу діаметром 20 мм.

5.8 Розрахунок тимчасового електропостачання

На будмайданчику використовується електроенергія для таких цілей:

1) для виробничих (технологічних) потреб, як підігрів будматеріалів, розморожування замерзлого ґрунту, електропрогрівання бетону і цегли у зимовий період та інше;

2) для живлення електродвигунів будівельної техніки та обладнання;

3) для освітлення: внутрішнього — приміщень; зовнішнього — робочих зон та під'їзних шляхів, а також території будівництва.

Обираю тип тимчасової трансформаторної підстанції та розраховую її потужність за формулою для максимального одночасного споживання електроенергії всіма споживачами:

$$P = \frac{\alpha}{\cos \psi} (\Sigma P_c \cdot K_{1n} + \Sigma P_m \cdot K_{2n} + \Sigma P_{os} \cdot K_{3n} + \Sigma P_{oz} \cdot K_{4n} +)$$

де α – коефіцієнт втрати потужності в мережі в мережах в залежності від їх довжини, ;

P_c — силова потужність машини або установки, кВт,

P_m — потрібна потужність на технологічні потреби, кВт;

P_{os} — потрібна потужність на внутрішнє освітлення приміщень, кВт;

P_{oz} — потрібна потужність на зовнішнє освітлення, кВт;

$K_{1n}, K_{2n}, K_{3n}, K_{4n}$ — коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів;

$\cos \psi$ — коефіцієнт потужності, в середньому рівний 0,75.

Таблиця 5.8.

Потреби електроенергії за споживачами

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Норма на одиницю потужності, кВт	Загальні витрати P_c , кВт	Коефіцієнт попиту, K_{1n}
1	2	3	4	5	6
1. Монтажний кран СКГ-50	шт.	3	75	225	0,7
2. Монтажний кран МКТ-6-45	шт.	1	30	30	0,7
3. Люлька ЛЕ-100-300	шт.	1	1,6	1,6	0,15
4. Електричний фарбопулт СО-61	шт.	1	0,27	0,27	0,15
5. Зварювальний трансформатор ТД-30У2	шт.	2	17,5	35	0,35
6. Вібратор ИБ-47	шт.	2	1,2	2,4	0,15

Таблиця 5.9.

Електричне освітлення внутрішнє

Споживачі	Загальна площа, м ²	Норма потужності на освітлення 1м ² , Вт	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	3	4	5
1. Гардеробна з умивальною	70,7	15	1,061
2. Душова з переддушовою	45,6	15	0,684
3. Приміщення для обігріву працівників	8,5	15	0,128
4. Приміщення для відпочинку працюючих	68,4	15	1,026
5. Туалет чоловічий	8,5	15	0,128
6. Туалет жіночий	8,5	15	0,128
7. Їдальня	70,7	15	1,061
8. Контора виконроба	70,7	15	1,061
9. Охоронна будка на в'їзді	4	15	0,06
10. Кабінет техніки безпеки	25,6	15	0,384
11. Приміщення для особистої гігієни жінок	8,5	15	0,128
12. Приміщення для просушки спецодягу	16,2	15	0,243
13. Пункт охорони здоров'я	8,5	15	0,128
14. Закритий склад	42	3	0,126
Разом			6,346

Електричне освітлення зовнішнє

Споживачі.	Одиниці вимірювання.	Загальна площа, м ² (довжина, м),	Освітлення, лк	Норма потужності на 1 м ² площі (на 1 км довжини), Вт	Загальні витрати кВт
1	2	3	4	5	6
Територія будівництва у зоні виконання робіт (площа будгенплану)	м ²	60395	2	0,4	24,16
Площа будівлі (монтажна зона)	м ²	6480	20	3	19,44
Головні проходи та проїзди	км	1,2	3	5	6
Охоронне освітлення	км	1,0	0,5	1,5	1,5
Аварійне освітлення	км	1,0	0,5	1,5	1,5
Разом					51,09

$$P = (1,1/0,75) \cdot ((3 \cdot 75 \cdot 0,7 + 30 \cdot 0,7 + 1,6 \cdot 0,15 + 0,27 \cdot 0,15 + 35 \cdot 0,35 + 2,4 \cdot 0,15) + 6,346 \cdot 0,8 + 51,09) = 247,56 \text{ кВт}$$

Застосовуємо на будівельному майданчику 2 трансформаторні підстанції КТПН-72М-160, загальна потужність якої 320 кВт, з трансформаторами типу ТМ 16016/10 вагою по 1,31 т кожний.

Для прийому та розподілення електроенергії по споживачам на будівельному майданчику приймаємо шафи розподільні серії СП-62 та СПУ-62.

Розрахунок кількості прожекторів на будівельному майданчику виконуємо за формулою:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_l},$$

де p — питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45, $p = 0,2 \dots 0,3$ Вт/(м²·лк)

E — освітленість, лк; $E = 2$ лк;

S — площа, яку освітлюють; $S = 60395$ м²;

P_l — потужність лампи прожектора, ПЗС-45 $P_l = 500$ Вт;

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 60395 / 500 = 48 \text{ шт.}$$

Встановлюємо по дві лампи на одній опорі.

Для додаткового освітлення місць монтажу встановлюємо на пересувні освітлювальні щогли прожектори у кількості:

$n = 0,2 \cdot 20 \cdot 6480 / 500 = 52$ шт., які встановлюють на 10 пересувних освітлювальних щоглах по 5-6 штук.

Таблиця 5.11.

Розрахунок площ тимчасових складів

№ п./п.	Найменування матеріалів, конструкцій і деталей	Одиниця виміру	Час використання в днях	Потреба		Коефіцієнти		Норма запасу в днях	Запас матеріалів, що підлягає зберіганню	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² підлоги	Розрахункова площа складу, м ²	Коефіцієнти на проходи і проїзди	Загальна розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа складу, м ²	Тип складу
				Загальна на розрахунковий період	Добова	нерівномірності надходження матеріалів	нерівномірності використання								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Колони	м ³	12,5	571,36	45,71	1,1	1,3	4	261,46	0,80	326,83	1,25	408,53	12 × 34	відкр.
2	Підкранові балки	м ³	5,5	207,92	37,8	1,1	1,3	2	108,12	0,50	216,24	1,2	259,48	12×22	відкр.
3	Кроквяні балки та ферми	м ³	25,5	189,2	7,42	1,1	1,3	2	21,22	0,07	303,14	1,2	363,77	12 × 60	відкр.
4	Плити покриття	м ³	25,5	409,2	16,05	1,1	1,3	3	68,84	0,50	137,68	1,2	165,22		відкр.
5	Стінові панелі, фундаментні балки, елементи воріт	м ³	33	571,08	17,3	1,1	1,3	5	123,73	1,00	123,73	1,2	148,47	12 × 22	відкр.
6	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	50,5	1,78084	0,0353	1,1	1,3	5	0,252	0,50	0,504	1,2	0,61	6×7	закр.
7	Монтажні вироби масою до 50 кг	т	50,5	8,2452	0,163	1,1	1,3	5	1,167	0,70	1,668	1,2	2,001		закр.
8	Дріт сталевий і цвяхи	т	25,5	0,002892	0,00011	1,1	1,3	5	0,0008	2,50	0,0003	1,2	0,0004		закр.
9	Металопрокат	т	12,5	0,39072	0,032	1,1	1,3	5	0,227	1,50	0,151	1,2	0,182	6×7	навіс
10	Дошки обрізні із хвойних порід	м ³	25,5	1,78084	0,07	1,1	1,3	5	0,499	1,25	0,399	1,2	0,479		навіс
11	Руберойд підкладочний з пиловидною підсіпкою РПП-300Б	м ²	25,5	175,344	6,876	1,1	1,3	5	49,17	2,50	19,666	1,2	23,599		навіс
12	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	25,5	5,7788	0,227	1,1	1,3	5	1,62	20,00	0,081	1,2	0,097		навіс

5.9 Опис будівельного генплану

Для етапу монтажних робіт розроблений генеральний план, на якому визначені контури забудови та зони роботи крану. Монтажна зона, де існує ризик падіння вантажу, охоплює територію на відстані 5 м від контуру зведення. Робоча зона кожного крану визначається його радіусом дії, а небезпечна зона – простір, де можливе падіння вантажу з урахуванням його можливого розсіювання при падінні.

Границю цієї зони встановлюю визначенням відстані горизонтально від місця розташування крана за допомогою формули:

$$R_{нз} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без},$$

де R_{max} — максимальний робочий виліт стріли крану; $0,5l_{max}$ — половина довжини найбільшого переміщуваного вантажу; $l_{без}$ — додаткова відстань для безпечної роботи, що дорівнює при висоті підйому вантажу $h \leq 10$ м — $0,3h + 1$ м, а при більшій висоті — монтажній зоні.

Для внутрішньомайданчикових доріг використовуються тимчасові шляхи шириною 3,5 м або 6 м з радіусами поворотів 8–12 м. Тимчасові дороги викладаються бетонними плитами навколо будівлі, інші — за допомогою підсипки. Встановлюють мінімальні відстані між дорогами та будівлею (0,5 м) та огороженням (1,5 м). Тимчасові електромережі показані схематично з радіусом обслуговування 25 м. Пожежні гідранти встановлюються на відстані не більше 100 м один від одного, з відстанню не менше 1,5 м від дороги та не ближче 5 м від будівлі. Фонтанчики для питної води розташовуються на відстані до 75 м від робочих місць та побутового містечка.

5.10 Техніко-економічні показники будгенплану

При проектуванні будгенплану визначаю наступні техніко-економічні показники.

Коефіцієнт забудови:

$$K_3 = F_2 / F_1 = 6480 / 60395 = 0,107;$$

де F_1 — загальна площа території за генеральним планом, м²;

F_2 — площа забудови об'єктів, що будуються, м².

Коефіцієнт використання площі території визначають за формулою:

$$K_{вик} = (F_2 + F_{м.б.}) / F_1 = (6480 + (607,5 + 7080)) / 60395 = 0,235;$$

де $F_{м.б.}$ — площа, що зайнята тимчасовими будівлями і спорудами, залізницями й автодорогами.

Довжина тимчасових доріг дорівнює 1 150 м; довжина тимчасових мереж водопостачання — 830 м; довжина тимчасових мереж електропостачання — 1 980 м.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

					<i>КНУ.БР.192.</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Єрмоменко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів формовочного цеху з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Єрмоменко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Никитенко</i>					<i>БІ-20-1</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовий</i>							

6.1 Заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності

6.1.1 Безпека під час монтажних робіт.

Підтримка стійкості та незмінності конструкцій під час переміщення за допомогою гнучких розтяжок, що дозволяє уникнути ризику пошкодження та забезпечити безпеку робочих. Конкретне встановлення та закріплення навісних драбин та інших пристосувань для монтажу перед їх використанням, зокрема забезпечення безпеки під час підняття великого обсягу конструкцій. Організація зрозумілого та ефективного обміну сигналами між робочими для забезпечення розуміння та координації дій під час робіт. Заборонено залишати підняті елементи конструкцій на гаку крана під час перерв, щоб уникнути небезпечних ситуацій та можливих аварій. У разі вітру швидкістю 10 м/с і більше, для забезпечення безпеки робочих, монтажні роботи припиняються. До верхолазних робіт призначаються лише кваліфіковані та досвідчені робітники, які досягли 18 років з відповідною підготовкою та розрядом. Проведення фарбування та антикорозійного захисту конструкцій має відбуватися до їх підняття, щоб уникнути ризику пошкодження та забезпечити тривалу експлуатацію конструкцій.

6.1.2 Безпека під час зварювальних робіт.

Для забезпечення безпеки під час електрозварювання приймають осіб старше 18 років підготовкою та пройденим медичним оглядом. Кваліфікація та електробезпека повинні бути не нижче II рівня. На роботу на висоті 5 м і більше допускаються тільки ті, хто має досвід роботи на висоті щонайменше 1 рік та відповідний рівень електробезпеки. Також необхідно розрядити та заземлити зварювальне обладнання для забезпечення безпеки.

6.1.3 Безпека під час переміщення і складування вантажів.

Під час вантажно-розвантажувальних робіт не можна стропувати нестійкий вантаж. Монтажні петлі перед завантаженням оглядають та очищають від бетону. Підбір вантажозахватних пристроїв виконується відповідно до ваги та характеру вантажу, також мають бути правильно підібрані стропи з урахуванням кількості гілок та їх кута. Перед підняттям вантажу має перевірятися вантажопідйомність та виліт стріли крана. Укладка вантажу повинна бути рівномірною та без перешкод у проходах. Площадки для складування повинні мати стоки для води. Здійснювати складування на неуцільнених ґрунтах заборонено.

Складування конструкції та матеріалів на будівельному майданчику і робочих місцях:

- стінові панелі — у касети чи піраміди;
- плити перекриття — у штабелі висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках із прокладками;

– колони та підкранові балки — у штабелі висотою до 2,0 м на підкладках із прокладками;

– кроквяні та підкроквяні ферми — на металеві кондуктори;

– дрібносортний метал — у стелаж висотою не більше ніж 1,5 м.

Припаркуванні автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках важливо дотримуватися встановлених правил: відстань між автомобілями у ряд повинна бути не менше 1 м, а між автомобілями, що стоять поруч, - не менше 1,5 м. Якщо авто знаходиться біля будівлі, відстань до її стіни або заднього борта іншого транспортного засобу повинна становити не менше 0,5 м. Розташування між автомобілем і стопками вантажу також має бути не менше 1 м.

6.1.4 Організація безпечної роботи на будівельному майданчику.

Для забезпечення безпечної роботи на будівельному майданчику має дотримуватися ряд вимог:

- розміщення відповідних дорожніх знаків на внутрішніх дорогах для регулювання руху транспорту та будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України;
- обмеження швидкості руху автотранспорту біля робочих місць: до 10 км/год на прямих ділянках та до 5 км/год на поворотах;
- освітлення будмайданчиків, робочих зон та проїздів у темну пору доби, а також у закритих приміщеннях, з метою забезпечення відповідного рівня освітлення, що не створює засліплення працівників;
- використання освітлювального обладнання, яке не порушує безпеку щодо ризику ураження електричним струмом;
- робота у зонах з недостатнім освітленням забороняється.

Список використаних джерел

1. Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 183 с.
2. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектною документації для будівництва: ДБН А.2.2-3-2014. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
3. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с.
4. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 14 с.
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектування з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Д.А. Крішко. – Кривий Ріг. – КНУ, 2020. – 32 с.
7. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. // И.А. Шерешевский. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 168 с.
8. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: учебное пособие / Р.И. Трепененков. – М.: ЭКОЛИТ, 2012. – 288 с.
9. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий. Учебное пособие для строительных вузов. // С.В. Дятков – М.: Высш. шк., 1976. – 464 с.
10. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5 т. Учеб. для вузов. Том 5. Промышленные здания / Л. Ф. Шубин. – М.: Стройиздат, 3-е изд., перераб. и доп. – 1986. – Т. 5. – 335 с.
11. Будинки і споруди. Будівлі підприємств. Параметри. ДСТУ Б В.2.2-29:2011 – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 16 с.
12. Пожежна безпека об'єктів будівництва Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 39 с.
13. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. – К.: Мінбуд України, 2006 – 75 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 75 с.
15. СНиП 2.03.01 – 84. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР.– М: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.– 79 с
16. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
17. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 21 с.
18. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – К.: Мінрегіонбуд України,

2010. – 43 с.

19. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 27 с.

20. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування. – К.: Мінбуд України, 2006 – 15 с.

21. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / В.І. Астахов, О.А. Паливода. – Кривий Ріг. – КНУ, 2019. – 204 с.

22. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №2 «Залізобетонні конструкції одноповерхової виробничої будівлі» з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Є.В. Люльченко. – Кривий Ріг: КНУ, 2016. – 14 с.

23. ДБН А.3.1.-5-2009. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 67 с.

24. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2001. – 104 с.

25. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.

26. Дикман Л.Г. Организация строительного производства. Учебник для строительных вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.

27. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2006. – 216 с.

28. Барч И.З. Строительные краны. Справочное пособие. Изд. 2-ое, перераб. и доп. – К.: «Будівельник», 1974. – 336 с.: ил.

29. Технологія будівельного виробництва; Підручник./ В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко, Г.М. Батура та ін.; за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Єрмоленка.– К.: Вища школа, 2002. – 430 с.

30. Технология строительного производства / О.О. Литвинов, Ю.М.Беляков – К.: Вища школа, 1985. – 479 с.

31. Методичні вказівки до курсового, дипломного проектування та самостійної роботи з дисципліни «Організація і планування будівельного виробництва» з теми «Складання календарних планів будівництва одноповерхової промислової будівлі» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання / В.В. Рогозін. — Кривий Ріг: КНУ, 2012. – 64 с.

32. Методичні вказівки «Приклади розрахунків об'єктних будівельних генеральних планів при будівництві одноповерхових промислових будівель» в курсових і дипломних проектах з курсу «Організація і планування будівельного виробництва» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання / В.В. Рогозін. — Кривий Ріг: КНУ, 2011. – 24 с.

33. Методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектування з дисципліни "Зведення і монтаж будинків та споруд" Частина 2. –

Кривий Ріг.: КНУ, 2020 р., – 64 с.

34. ЕНиР. Сборник Е4-1. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Выпуск 1. Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.

35. ЕНиР. Сборник Е6. «Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях». Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 56 с.

36. ЕНиР. Сборник Е11. «Изоляционные работы». Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 64 с.

37. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 94 с.

38. ДБН Д.2.7-2000 «Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів». – К.: Держбуд України, 2001. – 239 с.