

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

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему:

«ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ФАСАДІВ ЦЕХУ ЗБІРКИ ДВИГУНІВ З БЛАГОУСТРОЄМ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ»

Виконав: студент групи БІ-20-2, Кузнецова Анна Євгенівна
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
Освітньо-професійна програма: «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник: к.т.н., доцент Крішко Дмитро Анатолійович

Кривий Ріг – 2024 р.

Зміст

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	6
1.1 Опис технологічного процесу	7
1.2 Генеральний план	8
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.....	13
1.3.4 Кроквяні та підкроквяні конструкції.....	14
1.4.5 Підкранові балки	14
1.4.6 Зв'язки	15
1.4.7 Плити покриття.....	15
1.4.8 Стінове огороження	16
1.5 Двері та ворота.....	16
1.6 Вікна.....	17
1.7 Підлоги	17
1.8 Ліхтарі.....	17
1.9 Теплотехнічний розрахунок	17
1.10 Розрахунок параметрів інсоляції приміщень	18
1.11 Дизайн фасаду промбудівлі та прилеглої ділянки	20
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	23
2.1 Розрахунок колони крайнього ряду.....	24
2.2 Розрахунок надкранової частини колони.	24
2.2.1 Розрахунок в площині згину.	25
2.2.2 Перевірка міцності із площини згину.	26
2.3 Розрахунок підкранової частини колони.	27
2.3.1 Розрахунок в площині згину.	27

2.3.2	Перевірка міцності із площини згину.	30
2.4.	Розрахунок підкранової консолі	30
2.4.1	Розрахунок поздовжньої арматури:.....	31
2.4.2	Розрахунок поперечної арматури:	31
2.4.3	Перевірка напруження зминання:.....	32
	РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ	33
3.1	Визначення механізації та способів ведення робіт.....	34
	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА	37
4.1	Технологічна карта на виробництво робіт зі зведення залізобетонних фундаментів	38
4.2	Специфікація збірних елементів.....	39
4.3	Визначення обсягів монтажних робіт	40
4.4	Визначення потреби в матеріалах, напівфабрикатах та вироббах	41
4.5	Потреба в матеріалах на окремі конструкції	42
4.6	Калькуляція трудових витрат і заробітної плати	43
4.7	Вибір монтажних пристосувань.....	49
4.8	Вибір монтажних кранів по технічним характеристикам.....	51
4.9	Техніко-економічне обґрунтування вибору типу монтажного крана.....	54
4.10	Вибір транспортних засобів	56
4.11	Методи монтажу окремих конструкцій	56
4.11.1	Монтаж колон одноповерхових будівель.	56
4.11.2	Монтаж залізобетонних підкранових балок.....	57
4.11.3	Монтаж залізобетонних ферм та балок покриття.	57
4.11.4.	Монтаж плит перекриття та покриття.....	58
4.11.5	Монтаж стінового огороження.	58
4.12	Контроль якості при будівництві будівлі	59
4.13	Заходи по техніці безпеки при веденні монтажних робіт	60
	РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА	63
5.1	Способи виконання робіт	64

5.2	Визначення обсягів робіт.....	65
5.3	Картка-визначник сітьового графіка	68
5.4.	Розрахунок техніко-економічних показників сітьового графіка.....	75
5.5	Розрахунок калькуляцій.....	76
5.6	Розрахунок потреби в тимчасових адміністративних і санітрано-побутових будівлях	80
5.7	Розрахунок тимчасового водопостачання	83
5.8	Розрахунок тимчасового електропостачання	85
5.9	Розрахунок тимчасових складів.....	87
5.10	Опис будівельного генерального плану.....	91
5.11	Техніко-економічні показники будженплану	92
	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	93
6.1	Безпека монтажних робіт.....	94
6.2	Безпека електрозварювальних робіт	95
6.3	Безпека переміщення і складування вантажів.....	95
6.4	Організація безпечної роботи на будівельному майданчику	96
	Список використаних джерел	98

Вступ

Всі промислові будівлі - це складні і дорогі об'єкти, що складаються з безлічі конструктивних елементів, які виконують абсолютно специфічні функції і забезпечують встановлені експлуатаційні якості. Промислові будівлі призначені для розміщення заводів і обслуговуючих об'єктів, що забезпечують необхідні умови праці та експлуатації обладнання, і повинні мати певні вимоги - повинен надійно виконувати покладену на нього функцію та зберігати свою цінність протягом певного періоду часу за певних умов експлуатації.

Основні параметри знаходяться в межах, встановлених для зручності і безпеки використання. Це досягається за рахунок використання матеріалів і конструкції, які мають тривалий термін служби. Велике значення при будівництві виробничих будівель має застосування принципів кооперації і поділу основного і допоміжного виробництва, типізація і уніфікація об'ємно-планувальних, конструктивних рішень і дизайнерських рішень, що має великий економічний ефект. Завдяки кооперації допоміжних служб різних промислових підприємств (джерела енергії, тепло, водопостачання, каналізація тощо) досягається економія за рахунок зменшення площі ландшафту та витрат, скорочення відстаней зв'язку тощо. Недавній розвиток промислового будівництва значно спростило терміни у зв'язку зі значним розширенням і зміцненням будівельної галузі та виробництва будівельних матеріалів.

Будівництво промислових будівель і споруд здійснюється з єдиного стандартного профілю, впроваджується технічне розташування обладнання, що значно знижує витрати на будівництво. Більшість будівель і споруд зводяться за типовими проектами із збірних залізобетонних елементів. Одноманітність конструктивної прольотної та загальної схеми будівлі забезпечує застосування комплексних механізованих способів монтажу, що поєднують окремі будівельно-монтажні процеси. Сьогодні при створенні архітектурно-будівельних рішень для підприємств особливо важливо правильно враховувати перспективи розвитку промислового будівництва, оскільки необхідно виходити із загальних тенденцій розвитку техніки, будівельної техніки тощо.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 АР</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>БІ-20-2</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

1.1 Опис технологічного процесу

Цех збірки двигунів. Підприємство, що здійснює капітальне збирання двигунів, повинне мати наступні технологічні ділянки: склад запчастин, склад готової конструкції, склад інструментів та обладнання, дільницю збірного монтажу, дільницю фінального складання, зону складання блоків двигуна, зону випробувань та пакування, сектор тестування та обробки. Приміщення, призначені для монтажу двигунів, повинні бути чистими та добре освітленими. Покриття стін і підлоги мають забезпечувати легке видалення пилу і не можуть бути джерелом пилоутворення. Природне і штучне освітлення у виробничих і допоміжних приміщеннях повинно відповідати вимогам будівельних норм і правил.

Крім системи загального освітлення, при необхідності робоче місце може бути обладнане системою місцевого освітлення. Виробничі, санітарні та допоміжні приміщення повинні мати вентиляцію і центральне опалення. Температура і вологість в місці установки повинні бути по можливості стабільними.

Вологість повітря має перебувати в діапазоні від 30% до 80%. Для уникнення утворення конденсату (вологи) на поверхнях, необхідно контролювати коливання температури в приміщеннях так, щоб температура точки роси не досягала при наявній відносній вологості повітря. Температура точки роси - це температура, при якій повітря насичується вологою і починає утворювати конденсат. Розміри приміщень і підсобних приміщень визначаються з урахуванням кількості необхідного загального і спеціального технічного обладнання, а також планованих робіт з прибирання, відповідних транспортному і технічному проходу. Висота приміщень і розміщення спеціального технологічного обладнання впливають на можливість використання вантажопідйомних засобів і засобів малої механізації, таких як крани, тельфери, гідропневматичні підйомники, підвісні конвеєри, візки та автокари. Для ефективного та безпечного використання цих засобів необхідно мати достатньо високі стелі або простори з відповідними розмірами, щоб забезпечити достатній

простір для руху та маневрування. При пайці і зварюванні двигуна в зборі герметичного блоку важливо дотримуватися особливих умов і використовувати відповідне обладнання для забезпечення безпеки та ефективності процесу. Одним з важливих аспектів є належна вентиляція в приміщенні, де виконуються ці маніпуляції.

1.2 Генеральний план

Розроблено генеральний план відповідно з ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», нормативних актів з санітарно-гігієнічної та протипожежної безпеки і в технологічному взаємозв'язку з іншими будівлями та спорудами.

При проектуванні генерального плану на його територію розподілено на передзаводську і виробничу зони. На передзаводській території розташовані: адміністративна будівля, господарські приміщення, бойлерна, ТЕЦ, КПП, автозупинка, альтанка для куріння та відпочинку тощо. На виробничій території, крім проектованого цеху, розміщені наступні будівлі і споруди: баскетбольний майданчик, спорт майданчик з тренажерами, волейбольний майданчик, водограй, місце для бадмінтона, автостоянка тощо.

Внутрішньозаводський транспорт – автомобільний.

Ширина доріг та проїздів прийнята 6 м (від до 10.5 м) радіус. закруглення – 12 м.

Виконано ландшафтний дизайн ділянки. Прокладені дороги, майданчики і тротуари. Навколо будівлі спроектоване асфальтоване вимощення шириною 1 м. Проведено озеленення ділянки. Посаджені декоративні дерева, чагарники, багаторічні трави і квітники

Основні техніко-економічні показники за генпланом зведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники за генпланом

№	Найменування	Од. вим	Кількість	Примітка
1	Площа ділянки	га	3,53	
2	Площа забудови	м ²	9295,45	
3	Площа доріг та проїздів	м ²	6336,5	
4	Площа озеленення	м ²	17610,08	
5	Площа майданчиків з твердим покриттям	м ²	2066,25	
6	Щільність забудови	%	30	
7	Коефіцієнт мощення	%	10	
8	Коефіцієнт озеленення	%	60	

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля, що проєктується – цех збирання двигунів, має розміри в осях 96 × 72 м.

Будівля одноповерхова, прямокутної форми у плані, багатопролітна, прольоти одного напрямлення. У будівлі запроектовано ворота, а для проходу робітників передбачені хвіртки.

У кожному з прольотів передбачено мостові крани, вантажопідйомністю: $Q_1 = 10$ т, $Q_2 = 30$ т, $Q_3 = 50$ т, $Q_4 = 50$ т, $Q_5 = 30$ т, відмітка головки кранової рейки залежить від виду колон.

По осі «9» улаштовані температурні шви з двох спарених колон.

Крок крайніх / середніх колон залізобетонної будівлі – 6 / 12 м.

Прив'язка колон крайніх рядів до поздовжніх координаційних осей – «250».

Колони середнього ряду розміщуються симетрично, по відношенню до координаційних осей, осі проходить по середині перерізу колон.

Поперечні координаційні осі проходять по середині перерізу колон за винятком біля торців і біля деформаційних швів, вісь колони зміщена всередину на 500 мм.

Основні техніко-економічні показники будівлі зведені в таблицю 2.

Таблиця 2 – Техніко-економічні показники будівлі

№	Найменування	Од. вим	Кількість	Примітка
1	Площа забудови	м ²	9295,45	
2	Будівельний об'єм	м ³	129945,6	
3	Корисна площа	м ²	9645,67	
4	Планувальний коефіцієнт	–	K ₁ = 9,6	
5	Об'ємний коефіцієнт	–	K ₂ = 0,94	

1.4 Конструктивне рішення

Будівля має каркасну конструкцію з повним каркасом. Просторова жорсткість будівлі в поперечному напрямку забезпечується поперечною рамою, яка формується за допомогою замонолічування колон в фундаментах та міцного зварювання ферм (балок) з колонами.

У поздовжньому напрямку цю жорсткість забезпечують фундаментні балки, підкранові балки, зв'язки та диск плит покриття, які приварені до несучих елементів покриття.

1.4.1 Колони

Конструкція збірних залізобетонних колон залежить від об'ємно-планувального рішення промислової будівлі та наявності певного виду підйомно-транспортного устаткування з визначеною вантажопідйомністю.

Розміри колони вибираються з урахуванням таких факторів, як місце розташування в будівлі, висота будівлі, розмах, крок колон та вантажопідйомність кранів.

В одноповерхових будівлях для улаштування торцевих і поздовжніх фахверків використовують збірні залізобетонні колони.


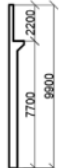



Фахверкові колони розташовують біля торцевих стін. Ці колони призначені для кріплення стінового огородження та частково несуть масу стін і вітрові навантаження.

Збірні залізобетонні колони фахверка мають суцільний квадратний переріз розміром 300 × 300 мм.

Довжина колон розрахована з урахуванням їхнього використання в будівлях.

Збірні залізобетонні колони представлено в табл. 3

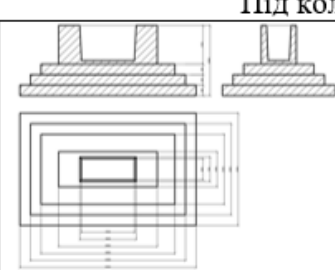
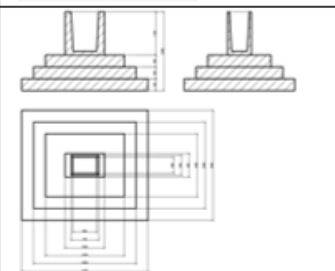
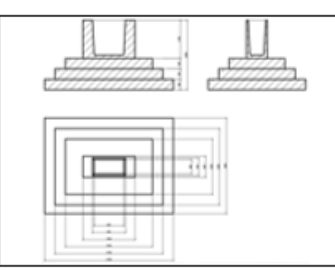
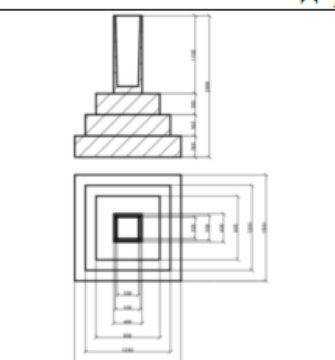
Таблиця 3 – Збірні залізобетонні колони

Марка колони	Ескіз	Крок, м	Q, т	Розміри, мм			Розміри перерізу, мм
				H	H ₁	H ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8
Колони крайнього ряду							
КДФ168		6	10	21850	5100	16750	1400 × 500
КР90		12	30	9900	2200	7700	900 × 300
Колони середнього ряду							
14КК96		18	50	9900	2200	7700	1800 × 300
Фахверкові колони залізобетонної будівлі							
1КФ240		6	10	21850	-	-	300 × 300
1КФ97		6	50	9900	-	-	300 × 300

1.4.2 Фундаменти

У роботі застосовується збірний залізобетонний фундамент із підколонником стаканного типу для збірних залізобетонних колон та одно-, двохступінчастою плитною частиною (табл. 4).

Таблиця 4 – Збірні фундаменти стаканного типу

Марка фундамен-ту	Ескіз	Переріз колони, мм	Розміри стакану і підколонника, мм	Розміри сходин, мм	Висота сідця фундамен-ту, мм
1	2	3	4	5	6
Під колони крайнього ряду					
ФЕ 51-40		1000 × 2800	2000 × 3800 2600 × 4400	3200 × 5000	300
ФЕ 31-30		600 × 1000	1600 × 2000 2200 × 2600	2800 × 3200	300
Під колони середнього ряду					
ФЕ 41-35		600 × 1500	1600 × 2500 2200 × 3100	2800 × 3700	300
Під фахверкові колони					
ФА 1-6		400 × 400	1200 × 1200 900 × 900	1500 × 1500	300

Конструктивне рішення стовпчастого фундаменту під залізобетонну колону полягає в способі забезпечення жорсткого з'єднання колони з фундаментом. Це досягається, наприклад, закладенням нижнього кінця колони в спеціальний стакан

фундаменту. Розміри підколонника в плані вибираються відповідно до прийнятого розміру перерізу колони. Крім того, розміри підосви та кількість уступів визначаються відповідно до вантажопідйомності кранового обладнання. Для фундаментів під колони середнього ряду розміри підосви приймаються в 1,5–2 рази більше, ніж для колон крайніх рядів.

Під фахверкові колони можуть бути прийняті фундаменти з одним уступом і розмірами підколонника $0,9 \times 0,9$ м.

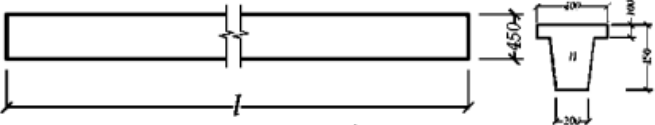
Фундамент під суміжні колони в місцях улаштування поздовжніх і поперечних температурних швів виконується спільно, незалежно від кількості колон у вузлі. Розміри підосви фундаментів під суміжні колони визначаються шляхом підсумовування розмірів підосви під кожен колону з урахуванням вставки між осями колон і дотриманням кратності розмірів підосви модулю 300 мм.

1.4.3 Фундаментні балки

Для підпори фундаментних балок використовують бетонні стовпчики, так звані підбетонки, з площею перерізу $0,3 \times 0,6$ м. Верхню межу фундаментної балки позначають на відстані 30 мм нижче рівня чистої підлоги (позначка $-0,03$ м). Щоб запобігти деформації балок внаслідок здимання ґрунтів, знизу або з боків роблять підсипання шлаком або грубозернистим піском. Паралельно до фундаментних балок на поверхні ґрунту влаштовують асфальтове покриття шириною 1 м з нахилом від стіни будівлі від 3% до 5%.

Довжина фундаментної балки залежить від її розташування в будівлі (кутові, рядові, поряд з температурними швами), кроку колон і розміру підколонника в плані (див. табл. 5).

Таблиця 5 – Збірні фундаментні балки

Марка балки	Ескіз	Крок колони, м	Розміри, мм
ФБ 12-1		12	450 × 400

1.3.4 Кроквяні та підкроквяні конструкції

Колони спираються на несучі елементи з двосхилим балки з покриттям довжиною 12 м, яка спирається на кроквяну балку довжиною 18 м (таблиця 6). Вони монтуються за допомогою накладних сталевих пластин, приварених до заставної частини балки, і анкерних болтів стійок. Після установки балки в проектне положення всі елементи обкручуються.

Таблиця 6 – Збірні кроквяні та підкроквяні конструкції

Марка конструкції	Ескіз	L, м	Крок, м	Розміри, мм
1	2	3	4	5
Кроквяна конструкція				
ЗБД8		8	6	7960 × 3550
ЗБД6		6	12	5960 × 3000
Підкроквяна конструкція				
БСП24		24	6	23960 × 3150
БСП18		18	12	17960 × 4000

1.4.5 Підкранові балки

У роботі передбачено використання опорних мостових кранів з вантажопідйомністю $Q = 10, 30$ та 50 т (див. табл. 7).

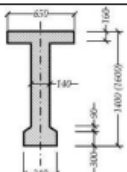
Підкранові балки, на яких розташовані рейки, служать для руху мостових кранів і міцно з'єднуються з колонами, надаючи каркасу будівлі додаткову

просторову жорсткість.

З метою забезпечення технологічності виготовлення та монтажу, підкранові балки розташовують розрізними. Залізобетонні підкранові балки мають двотавровий переріз, а при прольоті 12 м їх висота становить 1400 мм.

Після встановлення і вивірки підкранові балки прикріплюють до колон: знизу за допомогою болтів і зварювання, а зверху – приварюють вертикальний лист до закладних деталей у колоні та балці. На верхній частині підкранових балок розміщують кранові рейки і закріплюють їх лапками, використовуючи пружні прокладки.

Таблиця 7 – Підкранові балки

Марка балки	Ескіз	Довжина, мм	Розміри, мм
БКНВ 12 -3с		11950	1400 × 650

1.4.6 Зв'язки

У будівлях, де встановлені мостові крани, вертикальні зв'язки по колонах розташовуються нижче рівня підкранових балок в одному (бажано середньому) кроці колон кожного температурного відсіку. При цьому підкранові балки розглядаються як розпірки вертикальних зв'язків. Якщо з технологічних причин неможливо розташувати вертикальні зв'язки в середньому кроці колон температурного відсіку, допускається їх перенос у сусідній крок.

Якщо в будівлі є підкроквяні ферми, то вони виконують функції розпірок по колонах, і спеціальні елементи розпірок не встановлюються.

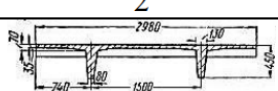
1.4.7 Плити покриття

Залізобетонні плити, які використовуються як основа для покрівлі, розташовуються вздовж поперечних кроквяних конструкцій (табл. 8). Покриття виконано з плит розміром 3 × 18 м, тип "ТТ", які опираються на підкроквяні

балки. Жорсткість покриття забезпечується за допомогою замоноличування швів між плитами та приварювання плит до підкрювляних балок.

Плити мають закладні деталі на кінцях несучих поздовжніх ребер, які приварюються до закладних деталей балок. Шви між панелями заповнюються цементним розчином М100. У торцях будівель і температурних швах закладні деталі плит для кріплення зміщені на 500 мм.

Таблиця 8 – Плити покриття

Марка плити	Ескіз	Довжина, мм	Розміри, мм
1	2	3	4
ТТ-9		17960	2980 × 450

1.4.8 Стінове огороження

Стіни в цьому випадку складаються з трьох шарів панелей, виготовлених з бетону на основі пористих заповнювачів. Розміри цих панелей становлять 1,2 × 6 м, а їх завтовшки - 240 мм. Панелі підтримуються фундаментними балками. Їх закріплюють на місці за допомогою цементного розчину та приварювання закладних деталей. Шви між панелями заповнюються розчином М50 з подальшою герметизацією. Внутрішні перегородки в цьому будинку виконані з цегли товщиною 380 мм, а також з залізобетонних панелей товщиною 80 мм.

1.5 Двері та ворота

Металеві ворота є важливим елементом будь-якої будівлі чи споруди. Вони не тільки забезпечують безпеку, але й можуть бути декоративним елементом, додаючи об'єкту стиль та естетичний вигляд.

Металеві ворота з механічним відкриванням та повітряними завісами мають розміри 5,4 × 4,8 м. Отвір воріт обрамлений збірною залізобетонною рамою. Пустоту між стіновими панелями та ворітами заповнюють цегляною кладкою. Двері в цих воротах можуть бути дерев'яні, одинарні розміром 1,32 × 2,0 мм або подвійні розміром 3,0 × 3,0 мм.

1.6 Вікна

Світлові прорізи в стінах можуть бути виглядом окремих вікон або стрічок. У високих будівлях та тих, що обладнані мостовими кранами, вікна розташовуються на двох рівнях. Віконні отвори мають форму стрічок і виготовлені зі сталі розміром $1,2 \times 1$ метр.

1.7 Підлоги

Конструкція підлоги приймається виходячи з експлуатаційних потреб, в залежності від призначення приміщення, на яке укладається покриття:

а) відомчій випробувальній станції та у виробничих приміщеннях – цементна підлога по бетонній основі. Склад підлоги: покриття із цементного розчину $1 : 2 = 25$ мм; бетонна підготовка з бетону класу $C16 / 20 = 160$ мм; щебінь утрамбований у ґрунт = 40 мм.

б) туалетні, ділянка пофарбування великих вузлів – керамічна плитка на цементно-піщаному розчині.

в) лабораторії вимірювальних пристроїв, кімнати майстрів – лінолеум на підлозі.

1.8 Ліхтарі

Цех запроєктований безліхтарний.

1.9 Теплотехнічний розрахунок

Конструктивна схема огорожувальної конструкції представлено на рис. 1.

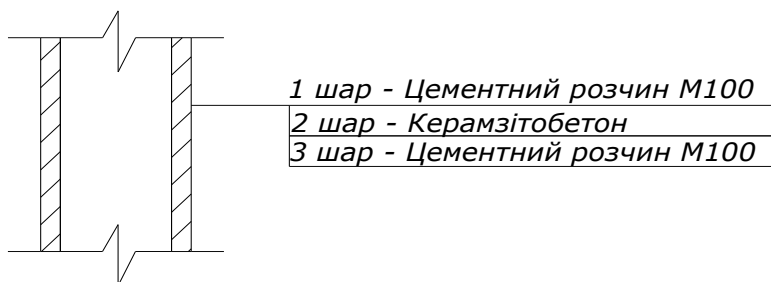


Рисунок 1. – Фрагмент розрізу стіни

Будівництво здійснюється в м. Кривий Ріг.

Температура повітря в найбільш холодні п'ять діб $t_H = -20$ °С.

Будівля належить до І групи.

Внаслідок цього температура всередині та відносна вологість повітря,

$t_B = 16$ °С, $\varphi \leq 49$ %.

Умови експлуатації споруди: А.

Мінімальний опір теплопередачі конструкцій огороження:

$R_{TP} = 0,42$ м²·К/Вт.

Найменування матеріалу, щільність, товщина і теплопровідність (рис. 1):

– 1 шар – цементний розчин, $\rho = 1800$ кг/м³, $\delta = 20$ мм, $\lambda = 0,76$ Вт/(м·К);

– 2 шар – керамзитобетон, $\rho = 1000$ кг/м³, $\delta = 200$ мм, $\lambda = 0,33$ Вт/(м·К);

– 3 шар – цементний розчин, $\rho = 1800$ кг/м³, $\delta = 20$ мм, $\lambda = 0,76$ Вт/(м·К).

Опір теплопередачі:

$R_0 = 1 / \alpha_B + \Sigma R + 1 / \alpha_3 = 1 / 8,7 + 0,66 + 1 / 23,2 = 0,82$.

де $\alpha_B = 8,7$ Вт/м²·К – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни;

$\alpha_3 = 23,2$ Вт/м²·К – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни;

$\Sigma R = 0,66$ – підсумок теплових опорів, що відносяться до різних шарів, які складають огорожувальну конструкцію.

$R_0 \geq R_{TP}$

Заключна умова виконується, тому прийнята товщина огорожувальної конструкції достатня.

1.10 Розрахунок параметрів інсоляції приміщень

Будівля п'ятипролітна шириною 72 м та довжиною 96 м; висота цеху – 14,4 та 24 м. віконні отвори приймаємо заповненими двостінними сталевими переплетеннями, засклення з листового скла.

Внутрішній інтер'єр вирішений з використанням наступних кольорів:

– стеля – білий;

– стіни – зеленуватий світлий колір;

– підлога – червонуватий.

Коефіцієнти відображення 0,7:0,5:0,3 відповідно. Місце будівництва – місто Кривий Ріг (IV світловий пояс) згідно рис. 3 [3].

1. Визначаємо нормативне значення КПО за формулою

$$e^{IV} \cdot e_H^{III} \cdot m \cdot c = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 1,6\%$$

Значення e_H^{III} ; m ; c знайдені відповідно з таблиць 1,4 та 5 [3].

2. Виконуємо попередній розрахунок площі світлових отворів:

– при боковому освітленні за формулою 5 [3]

а) площа підлоги $S = 9200 \text{ м}^2$;

б) коефіцієнт запасу κ_3 за табл. 3 [3] для промислових будівель $\kappa_3 = 1,5$;

в) для визначення η_0 необхідні наступні величини:

– відношення довжини приміщення l_n до його глибини B : $\frac{l_n}{B} = \frac{96}{27} = 3,55$;

– відношення глибини приміщення B до його висоти від рівня умовної робочої поверхні до верху вікон: $\frac{B}{h_1} = \frac{27}{7,6} = 3,55$;

Згідно таблиці 26 [3] знаходимо за інтерполяцією $\eta_0 = 8,5$.

г) коефіцієнт τ_0 для бокових отворів знаходимо за формулою 7 [3]

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,48$$

де $\tau_1 = 0,8$ (табл. 28 [3] (склопакети);

$\tau_2 = 0,6$ (табл. 28 (подвійне, що відчиняється);

$\tau_3 = 1$ – при боковому освітленні;

τ_4 - не враховуємо в зв'язку з відсутністю сонцезахисних пристроїв;

τ_5 - не враховуємо, бо немає верхнього освітлення.

д) для визначення коефіцієнта r_1 знаходимо:

– середньозважений коефіцієнт відображення стелі, стін та підлоги

$$\rho_{\text{ср}} = \rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \frac{\rho_3 S_3}{S_1} + S_2 + S_3 = 0,7 \cdot 9200 + 0,5 \cdot 5760 + 0,3 \cdot 9200 / 9200 = 1,31.$$

де S_1 – площа стелі; S_2 – площа стін; S_3 – площа підлоги; ρ_1 ; ρ_2 ; ρ_3 – коефіцієнт відображення відповідно; l / B – відношення відстані найбільш віддаленої точки від стіни до глибини приміщення: $\frac{l}{B} = \frac{1}{1} = 1$

За таблицею 30 [3] знаходимо $r_1=2,65$.

3. Визначаємо коефіцієнт $K_{зб}$ за таблицею 27 [3] попередньо обчисливши

$$\frac{P}{H_{зд}} = \frac{34}{6} = 5,6 \Rightarrow K_{зб} = 1$$

Перетворивши формулу 5 [3] маємо

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_n \cdot K_з \cdot \eta_0}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_i} \cdot K_{зд} = \frac{9200 \cdot 1,6 \cdot 1,5 \cdot 8,5}{100 \cdot 0,48 \cdot 2,65} \cdot 1 = 1475,47 \text{ м}^2$$

Потрібно виконати умову $S_0^{\text{необх}} \leq S_0^{\text{прийняте}}$

Приймаємо віконні отвори розміром $6 \times 1,2$ м розміщення у 4 неперервні стрічки. Таким чином, маємо

$$S_0^{\text{прийняте}} = 6 \cdot 1,2 \cdot 4 \cdot 52 = 1497,6 \text{ м}^2 \geq S_0^{\text{необх}} = 1475,47 \text{ м}^2$$

де 52 – кількість секцій розміром $6 \times 1,2$ у одній стрічці з обох сторін будівлі довжиною 96 м.

Прийняте засклення відповідає всім передбачуваним вимогам, тому що умова виконується.

1.11 Дизайн фасаду промбудівлі та прилеглої ділянки

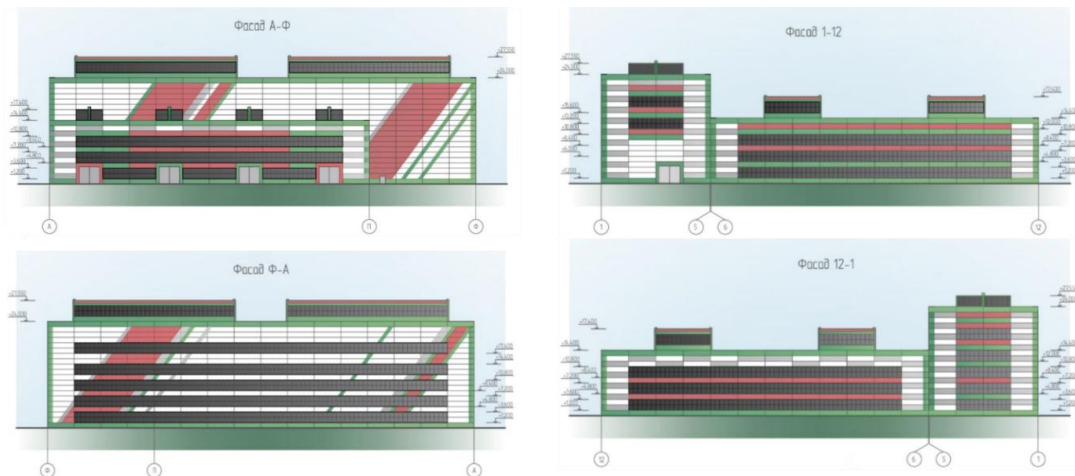


Рисунок 2. – Дизайн фасадів

Оздоблення промислових об'єктів в першу чергу оберігає будівлю від атмосферних та інших зовнішніх впливів, забезпечує естетичний зовнішній вигляд будівлі і збільшує термін його експлуатації.

Оздоблювальні роботи - комплекс будівельних процесів, пов'язаних із зовнішньою, внутрішньою обробкою промислових будівель і споруд.

Оздоблювальні роботи проводяться в період будівництва після процесу монтажу будівель або під час ремонту або реконструкції об'єктів промислового призначення.

До їх виконання необхідно завершити основні ремонтні, будівельно-монтажні, санітарно-технічні роботи.

Основне призначення оздоблювальних робіт – це надання будівлям, конструкціям і спорудам відповідних якостей: міцність, довговічність, декоративність і стійкість до шкідливих впливів навколишнього середовища.

Також оздоблення будівель підвищує протипожежний захист, покращує звукоізоляцію і збільшує термін служби будівельних конструкцій. В дизайн-проекті запропоновано такий варіант зовнішнього оздоблення стін промбудівлі:

Зовнішні стіни фарбуються акриловою фасадною фарбою Ceresit СТ 42.

Колір:

- Сірий;
- Білий;
- Яскраво-зелений;
- Сіро-зелений;
- Червоний.

Дизайн прилеглої ділянки промбудівлі створюється за таким принципом:

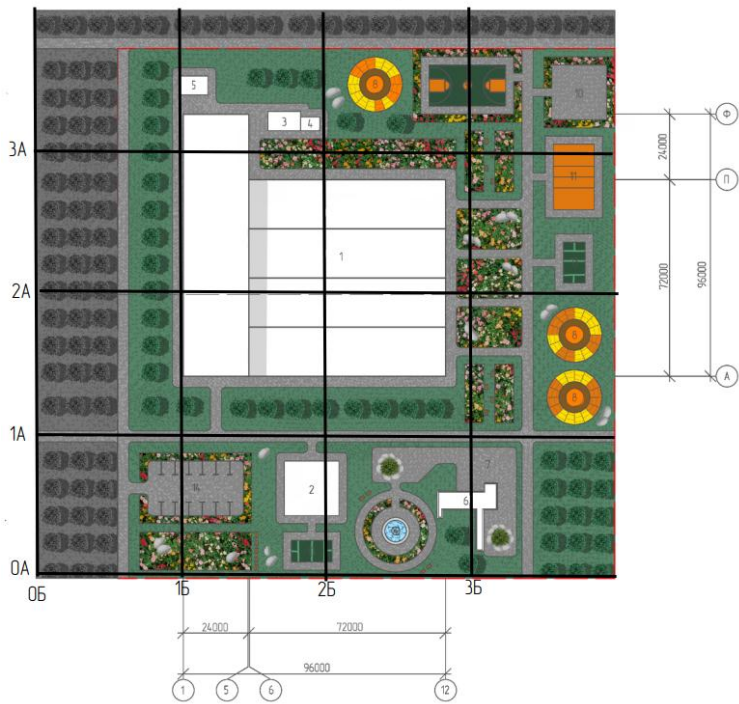
1. Естетика: гарно оформлена територія створює позитивне враження та підвищує імідж компанії.

2. Функціональність: Ефективне планування допомагає оптимізувати рух людей та транспорту, що підвищує продуктивність.

3. Безпека: Відповідний дизайн може забезпечити безпечні маршрути для евакуації, зони для пожежного обладнання та інші елементи безпеки.

4. Екологія: Зелені зони та системи управління водою можуть допомогти зменшити вплив промисловості на навколишнє середовище.

5. Комфорт співробітників: Зони відпочинку, ландшафтний дизайн та інші елементи можуть покращити умови праці та задоволеність персоналу.



Умовні позначення

№	Найменування	Прим.
■	Автомобільні дороги	
■	Квітники	
■	Газон	
●	Листяні дерева	
■	Лавка	
—	Лінії обмеж. терит.	
●	Декор. каміння	

Експлікація будівель та споруд

№	Найменування	Коорд. квадр. сітки
1	Головний корпус	1А, 1Б
2	Адміністративна будівля	0А, 1Б
3	Хоз приміщення	3А, 1Б
4	Бойлерна	3А, 1Б
5	ТЕЦ	3А, 1Б
6	КПП	0А, 2Б
7	Автозупинка	0А, 2Б
8	Альтанка для куріння та відпочинку	3А, 2Б
9	Баскетбольний майданчик	3А, 2Б
10	Спорт майданчик з тренажерами	3А, 3Б
11	Волейбольний майданчик	2А, 3Б
12	Водогрій	0А, 2Б
13	Місце для бадмінтона	2А, 3Б
14	Автостанка	0А, 0Б

Рисунок 3. – Дизайн прилеглої ділянки промбудівлі

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 КЗ</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>БІ-20-2</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

2.1 Розрахунок колони крайнього ряду

Колона прямокутного перерізу з розмірами надкранової частини:

$$b_1 = 400 \text{ мм}, h_1 = 800 \text{ мм}.$$

Підкранової частини:

$$b_2 = 400 \text{ мм}, h_2 = 900 \text{ мм}.$$

Висота підкранової частини колони (від верха фундаменту до верха консолі)

$$H_1 = 5,00 \text{ м}, \text{ надкранової частини } H_2 = 4,00 \text{ м}.$$

$$\text{Висота колони } H_c = H_1 + H_2 = 9,00 \text{ м};$$

$$\text{Повна висота колони } H_{tot} = H_c + H_{an} = 9,9 + 0,9 = 9,9 \text{ м};$$

Колона проектується з важкого бетону класу С25/30, підданого тепловій обробці при атмосферному тиску.

2.2 Розрахунок надкранової частини колони.

Характеристика перерізу:

$$b_t = 400 \text{ мм};$$

$$h_t = 800 \text{ мм};$$

$$a_s = a'_s = 5 \text{ см};$$

$$h_o = h_t - a_s = 80 \text{ см} - 5 \text{ см} = 75 \text{ см};$$

$$H_2 = 500 \text{ см};$$

$$\alpha = \frac{E_g}{E_b} = \frac{20000}{2900} = 6,9.$$

Для бетону С25/30 з урахуванням коефіцієнту $\gamma_{b2} = 0,9$:

$$R_b = 15,3 \text{ МПа} = 1,53 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$E_b = 29000 \text{ МПа} = 2900 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Робоча арматура класу А400:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$E_b = 200000 \text{ МПа} = 20000 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Поперечна арматура класу А240.

2.2.1 Розрахунок в площині згину.

Розрахункова довжина надкранової частини в площині згину:

$$L_c = h_1 = 1,2 \text{ м};$$

Гнучкість надкранової частини колони в площині згину:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}; \quad \gamma = \frac{L_c}{i};$$

Момент інерції бетонного перерізу надкранової частини колони в площині згину:

$$I = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{0,4 \times 0,9^3}{12} = 0,02187 \text{ м}^4;$$

Аналіз зусиль, що діють в надкрановій частині колони, для виявлення розрахункового перерізу:

Розрахунковий переріз визначається з урахуванням поздовжньої сили $N = 50 \text{ тонн} = 490,5 \text{ кН}$.

З аналізу зусиль, що діють в надкрановій частині колони, виявлено, що розрахунковим являється переріз II – II.

Приймаємо найнебезпечнішу комбінацію зусиль:

$$M = M_{\max} = 221,94 \text{ кН} \cdot \text{м} = 22194 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$N = N_{\text{відн}} = 711,09 \text{ кН}$$

$$M_l = 0 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$N_l = 546,91 \text{ кН}$$

Випадковий ексцентриситет:

$$e_0 = \frac{L_c}{400} = \frac{1,2}{400} = 0,003 \text{ м};$$

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e = e_0 + e_i;$$

$$\text{де } e_i = M/N = \frac{230 \times 10^3}{490,5 \times 10^3} = 0,469 \text{ м};$$

$$e = 0,003 + 0,469 = 0,472 \text{ м};$$

Відносний початковий ексцентриситет:

$$e_i = 0,469 \text{ м};$$

Мінімальне значення відносного початкового ексцентриситета:

Приймаємо як мінімальне значення $e_{i,\min}$ відсутність ексцентриситету, тобто $e_i = 0,469$ м.

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин елемента в граничному стані:

Приймаємо коефіцієнт $\varphi = 2,0$ (згідно з нормативами для бетону класу С25/30).

Умовна критична сила:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \times E \times I}{(k \times L_c)^2} = \frac{\pi^2 \times 30000 \times 0,02187}{(1 \times 1,2)^2} = 1437,16 \text{ кН};$$

де $k=1$ (для шарнірного закріплення), $E=30000$ МПа.

Ексцентриситет відносно центра ваги арматури:

$$e_s = d - \frac{h}{2} = 0,05 - \frac{0,9}{2} = 0,4 \text{ м};$$

Граничне значення відносної величини стисненої зони для бетону С25/30 і арматури А400: $\xi_{\max} = 0,6$.

Відносна величина поздовжньої сили:

$$n = \frac{N}{A \times f_c} = \frac{490,5}{0,36 \times 25} = 54,5;$$

Площа перерізу арматури в розтягнутій та стиснутій зонах:

Приймаємо арматуру з кожної сторони:

$$A_s = \frac{N \times e}{f_y \times z} = \frac{490,5 \times 0,472}{400 \times 0,9 \times 0,9} = 0,0726 \text{ м}^2;$$

Приймаємо по 2 \varnothing 32 А400 з $A'_s = A_s = 16,08 \text{ см}^2$ з кожної сторони.

Перевіряємо коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_s}{A} = \frac{0,0726}{0,36} = 0,02 = 2,02\%, \text{ не значно відрізняється від прийнятого.}$$

Перерахунок не потрібен.

2.2.2 Перевірка міцності із площини згину.

Розрахункова довжина над кранової частини із площини згину:

$l_0 = 1,5 \cdot 420 = 630 \text{ см}$. Тому, що гнучкість колони із площини згину

$\frac{l_0}{h} = \frac{630}{40} = 13,75 < \frac{l_{ot}}{h_t} = 14$, тобто не перевищує гнучкість в площині згину. Таким

чином розрахунок над кранової частини колони із площини згину не потрібен.

2.3 Розрахунок підкранової частини колони.

Характеристика перерізу:

$$b_t = 400 \text{ мм};$$

$$h_t = 900 \text{ мм};$$

$$a_s = a'_s = 5 \text{ см};$$

$$h_0 = h_t - a_s = 90 \text{ см} - 5 \text{ см} = 85 \text{ см};$$

$$H_2 = 120 \text{ см};$$

$$\alpha = \frac{E_g}{E_b} = \frac{20000}{30000} = 0,67.$$

Для бетону С25/30 з урахуванням коефіцієнту $\gamma_{b2} = 1,1$:

$$R_b = 15,3 \text{ МПа} = 1,53 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$E_b = 29000 \text{ МПа} = 2900 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$R_b = 18,7 \text{ МПа} = 1,87 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

$$E_b = 30000 \text{ МПа} = 3000 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

Робоча арматура класу А400:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

$$E_s = 200000 \text{ МПа} = 20000 \text{ кН} / \text{см}^2.$$

Поперечна арматура класу А240:

$$R_{sw} = 240 \text{ МПа} = 24 \text{ кН} / \text{см}^2.$$

2.3.1 Розрахунок в площині згину.

Розрахункова довжина над кранової частини в площині згину:

$$l_{ot} = 1,5H_1 = 2 \cdot 475 = 950 \text{ см}$$

Гнучкість надкранової частини колони в площині згину:

$$\frac{l_{ot}}{h_t} = \frac{950}{40} = 23,75 > 10,$$

необхідно враховувати вплив прогину на ексцентриситет поздовжньої сили

η .

Момент інерції бетонного перерізу надкранової частини колони в площині згину:

$$I_t = b_t \cdot h_t^3 / 12 = 60 \cdot 70^3 / 12 = 213333$$

З аналізу зусиль, що діють в надкрановій частині колони, виявлено, що розрахунковим являється переріз IV – IV. Тому вплив прогину не враховується, приймаємо $\eta = 1$.

Приймаємо найнебезпечнішу комбінацію зусиль:

$$M = M_{\max} = 408,78 \text{кН} \cdot \text{м} = 40878 \text{кН} \cdot \text{см}$$

$$N = N_{\text{сідн}} = 1074,15 \text{кН}$$

$$M_l = 0 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$N_l = 747,6 \text{кН}$$

Випадковий ексцентриситет:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{950}{400} = 2,4 \text{см} \quad \text{приймаємо } e_a = 2,4 \text{см.}$$

$$e_a = \frac{h_t}{30} = \frac{40}{30} = 1,3 \text{см}$$

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e_0 = M / N = 40878 / 1074,15 = 38,1 \text{см}, \text{ так як } e_0 > e_a, \text{ то випадковий ексцентриситет}$$

не враховується, приймається $e_0 = 38,1 \text{см}$.

Відносний початковий ексцентриситет:

$$\delta_e = e_0 / h_t = 38,1 / 40 = 0,95$$

Мінімальне значення δ_e (відносного початкового ексцентриситета):

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - \frac{0,01 l_0}{h_t} - 0,1 R_b = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{950}{40} - 0,1 \cdot 1,87 = 0,08$$

$$\delta_e = 0,95 > \delta_{e,\min} = 0,08$$

приймається $\delta_{e,\min} = 0,95$.

Обчислюємо:

$$M_{II} = M + N(h_{ot} - a'_s) / 2 = 40878 + 1074,15 \cdot (36 - 4) / 2 = 58064 \text{кН} \cdot \text{см}$$

$$M_{II} = M_l + N_l(h_{ot} - a'_s) / 2 = 0 + 747,6 \cdot (36 - 4) / 2 = 11961,6 \text{кН} \cdot \text{см}$$

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин

елемента в граничному стані:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{II}}{M_l} = 1 + \frac{11961,6}{58064} = 0,21 < 2$$

У першому наближенні приймаємо коефіцієнт армування $\mu = 0,02$.

$$\alpha_s I_s = \left(\frac{E_s}{E_b} \right) \cdot \mu \cdot b_t \cdot h_{ot} (0,5h_t - a_s)^2 = 6,9 \cdot 0,02 \cdot 40 \cdot 36 \cdot (0,5 \cdot 40 - 4)^2 = 50872 \text{ см}^2$$

Умовна критична сила:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_{ot}^2} \left[\frac{I_t}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha_s I_s \right] = \frac{6,4 \cdot 2900}{950^2} \left[\frac{213333}{0,21} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,95} + 0,1 \right) + 50872 \right] = 5324 \text{ кН} > N = 1074,15 \text{ кН}$$

$$\eta = 1$$

Ексцентриситет поздовжнього зусилля відносно центра ваги розтягнутої арматури:

$$e = e_0 \eta + 0,5h_t - a_s = 38,1 \cdot 1 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 54,1 \text{ см}$$

Із табличних даних для бетону С25/30 при $\gamma_{b2} = 1,1$ і класу арматури А400 приймається граничне значення відносно величини стисненої зони $\xi_r = 0,55$.

Тому відносна величина поздовжньої сили:

$$\overline{\varphi_n} = N / R_b \cdot b_t \cdot h_{ot} = 1074,15 / 1,87 \cdot 40 \cdot 36 = 0,4 < \xi_r = 0,55$$

визначаються:

$$\varphi_n = N \cdot e / R_b \cdot b_t \cdot h_{ot}^2 = 1074,15 \cdot 54,1 / 1,87 \cdot 40 \cdot 36^2 = 0,5 < \xi_r = 0,55$$

$$\delta = a_s' / h_{ot} = 4 / 36 = 0,111$$

$$\alpha = \frac{\varphi_n - \overline{\varphi_n} \cdot (1 - 0,5 \cdot \overline{\varphi_n})}{1 - \delta} = \frac{0,5 - 0,4 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,4)}{1 - 0,111} = 0,2$$

Площа перерізу арматури, що потрібна в розтягненій та стиснутій зонах:

$$A_{s,red}' = A_{s,red} = \alpha \cdot R_b \cdot b_t \cdot h_{ot} / R_s = 0,2 \cdot 1,87 \cdot 40 \cdot 36 / 36,5 = 14,76 \text{ см}^2$$

Приймаємо по 2 \varnothing 32 А400 з $A_s' = A_s = 16,08 \text{ см}^2$ з кожної сторони.

Перевіряємо коефіцієнт армування:

$$\mu = (A_s + A_s') / b_t \cdot h_t = (16,08 + 16,08) / 40 \cdot 40 = 0,0201, \text{ не значно відрізняється від}$$

прийнятого. Перерахунок не потрібен.

2.3.2 Перевірка міцності із площини згину.

Розрахункова довжина над кранової частини із площини згину:

$l_0 = 0,8 \cdot 555 = 444 \text{ см}$. Тому, що гнучкість колони із площини згину

$\frac{l_0}{h} = \frac{444}{40} = 11,1 < \frac{l_{cr}}{h_c} = 11,9$, тобто не перевищує гнучкість в площині згину. Таким

чином розрахунок над кранової частини колони із площини згину не потрібен.

2.4. Розрахунок підкранової консолі

Розміри консолі: $b = 40 \text{ см}$; $l_c = 50 \text{ см}$; $a = 25 \text{ см}$. Висота вільного краю консолі $h_{con1} = 55 \text{ см}$. На підкранову консоль діє зосереджене навантаження від вертикального тиску мостових кранів і ваги підкранових балок з крановою колією загальною силою $Q_c = D_{max} + G_{кр.б} = 711,5 \text{ кН}$. Підкранова балка має ширину підопори 34 см і опирається поперек консолі $l_{sup} = 34 \text{ см}$.

Для бетону C25/30 (з урахуванням коефіцієнту $\gamma_{b2} = 1,1$)

$$R_b = 18,7 \text{ МПа} = 1,87 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$R_{br} = 1,32 \text{ МПа} = 0,132 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$E_b = 29000 \text{ МПа} = 2900 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Робоча арматура класу А400:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$E_b = 200000 \text{ МПа} = 20000 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Поперечна арматура класу А240.

Висота консолі (кут нахилу стиснутої грані консолі до горизонталі 45°)

$$h_{con} = h_{con1} + l_c = 55 + 50 = 105 \text{ см}$$

Робоча висота: $h_0 = h_{con} - a_s = 105 - 4 = 101 \text{ см}$

Так як $0,9h_0 = 0,9 \cdot 101 = 90,9 \text{ см} > l_c = 50 \text{ см}$, підкранова консоль є короткою.

Так як $2,5a = 2,5 \cdot 25 = 62,5 \text{ см} < 105 \text{ см}$, за конструктивними вимогами консоль армується поздовжніми стержнями, відігнутими і горизонтальними поперечними стержнями по всій висоті.

2.4.1 Розрахунок поздовжньої арматури:

Згинальний момент на грані межування консолі до колони:

$$M = 1,25Q_c \cdot a = 1,25 \cdot 711,5 \cdot 25 = 22234,4 \text{кНсм}$$

Потрібна площа перерізу розтягнутої арматури:

$$A_{s,req} = \frac{M}{R_s (h_0 - a'_s)} = \frac{22234,4}{36,5(101 - 4)} = 6,28 \text{см}^2$$

Приймаємо 2Ø20A400 з $A_s = 6,28 \text{см}^2$

В стиснутій зоні консолі приймається така сама кількість арматури.

2.4.2 Розрахунок поперечної арматури:

Для визначення необхідної кількості поперечної арматури обчислюємо тангенс кута нахилу розраховуємо стиснуту смугу:

$$\text{tg} \theta = \frac{h_0 - a'_s}{a + 0,5l_{\text{sup}}} = \frac{101 - 4}{25 + 0,5 \cdot 34} = 2,31$$

$$\theta = 66,6^\circ$$

Ширина стиснутої похилої смуги:

$$l_b = l_{\text{sup}} \cdot \sin \theta + 2a_s \cdot \cos \theta = 34 \cdot 0,918 + 2 \cdot 4 \cdot 0,397 = 34,4 \text{см}$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20000}{2700} = 6,9$$

У першому наближенні без урахування поперечної арматури, тобто при $A_{s,inc} = 0$ і $A_{sw} = 0$, міцність консолі по нахиленій смузі

$$Q_{s,inc} = 0,8R_{bt} b_c \cdot l_b \cdot \sin \theta = 0,8 \cdot 1,87 \cdot 40 \cdot 34,4 \cdot 0,918 = 1890 \text{кН}, \text{ а тому що}$$

$$3,5R_{bt} b_c h_0 = 3,5 \cdot 0,132 \cdot 40 \cdot 101 = 1866,5 < Q_{c,inc} = 1890 \text{ приймаємо}$$

$$Q_{c,inc} = 1866,5 \text{кН}.$$

Так як $Q_{c,inc} = 1866,5 > Q_c = 711,5$, міцність консолі по похилій стиснутій смузі між вантажем і підпорою забезпечена без поперечної арматури. Таким чином за розрахунком поперечна арматура не потрібна і приймається конструктивно.

Площа перерізу відігнутих стержнів(за конструктивними вимогами)

$A_{s,inc} = 0,002b_c \cdot h_0 = 0,002 \cdot 40 \cdot 101 = 8,08 \text{см}^2$. Призначаємо два ряди відігнутих стержнів по 2Ø18A400 у кожному ряді з кроком 15 см ($A_{s,inc} = 10,18 \text{см}^2$).

Горизонтальні поперечні стержні встановлюємо також конструктивно. Приймаємо поперечні горизонтальні стержні діаметром 6 мм класу А240 з кроком 15см.

2.4.3 Перевірка напруження зминання:

Напруження зминання бетону під підпорою підкранової балки

$$\sigma_{loc} = \frac{Q_c}{b_c \cdot l_{sup}} = \frac{711,5}{40 \cdot 34} = 0,52 \frac{кН}{см^2} < R_b = 1,87 \frac{кН}{см^2},$$

тобто зминання бетону під підкрановою балкою не відбудеться.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 ТЕ</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>БІ-20-2</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

3.1 Визначення механізації та способів ведення робіт

Вибір монтажних кранів проводиться в два етапи:

- На першому етапі визначаються необхідні розміри крана в залежності від факторів технічного завдання (планування і висота будівлі, вага, габарити, розташування збірних елементів будівлі): монтажна висота крюкового підйомника, необхідний виліт стріли і монтажна вага;

- На другому етапі проводиться остаточний вибір обраного комплексу кранів на основі економічного порівняння та аналізу.

Монтажна висота підймання крюка:

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

де h_1 – висота від рівня розміщення монтажного крана до відмітки опори, на яку встановлюється елемент, м; h_2 – підвищення нижнього кінця вертикального елемента над рівнем опори перед опусканням його на місце (0,5-1,0м); h_3 – висота монтажного елемента, м; h_4 – конструктивна висота захватних пристроїв, м.

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

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

де h_1 – різниця між відмітками стоянки крана та монтуємою конструкцією; h_{oc} – відстань від основи крана до осі стріли (1-1,5м); h – потрібна додаткова висота підймання конструкції (0,5-1,0м); h_5 – довжина поліспасти (1,5-2,0м); α – найбільший кут підймання стріли (можна підіймати 67-72).

Довжина стріли L для монтажу плит дахового покриття визначається з виразу:

$$L_{cmp}^{mp} = \frac{h_1 - h_{oc} + h_2}{\sin \alpha} + \frac{\frac{b}{2} + c}{\cos \alpha}.$$

де b – довжина плити дахового покриття; c – відстань від осі стріли до змонтованої конструкції (можна приймати 1,5м).

Вантажопідйомність крану: $Q_{кр} = q_e + q_c$.

q_e – маса монтуемого елемента;

q_c – маса монтажних пристосувань.

Оптимальна довжина стріли визначається підстановкою в формулу оптимального кута, визначеного за формулою:

$$tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1 - h_{oc} + h_2}{\frac{b}{2} + c}}$$

По $tg\alpha$ визначається оптимальний кут α .

Під час монтажу плит покриття стрілами обладнаними «гуськом», мінімальний виліт стріли крана, з достатньою для інженерної мети точністю, може бути визначений за формулою:

$$L_{cmp}^{n.n} = L_{cmp}^{\phi} + L^e,$$

де L – виліт стріли під час монтажу плит покриття; l – виліт стріли під час монтажу ферм; L^e – потрібна довжина «гуська»: $L^e \geq \frac{d}{\cos(\alpha - \beta)}$; d – частина плити, яка виступає від центру строповки у бік стріли крана (3 або 6м); α – кут нахилу стріли, $\alpha = 75^\circ - 78^\circ$; β – кут між осями стріли та «гуська», $\beta = 30^\circ$

Колони: $H_{кр}^{mp} = 0 + 0,8 + 11,6 + 1,5 = 13,9m$

$$L_{cmp}^{mp} = \frac{0 - 1 - 0,8}{\sin 72} + \frac{12,6 + 1,5 + 1,5}{\sin 72} = 16,2m$$

$$Q_{кр} = 1,8 + 0,33 = 12,2m$$

Підкранові балки: $H_{кр}^{mp} = 5,4 + 0,8 + 1,4 + 3,2 = 10,8m$

$$L_{cmp}^{mp} = \frac{5,4 - 1 + 0,8}{0,951} + \frac{1,4 + 3,2 + 1,5}{0,951} = 11,9m$$

$$Q_{кр} = 11,7 + 0,94 = 12,7t$$

Кроквяні балки: $H_{кр}^{mp} = 9,6 + 0,8 + 0,89 + 3,5 = 14,8m$

$$L_{cmp}^{mp} = \frac{9,6 - 1 + 0,8}{0,951} + \frac{0,89 + 3,5 + 1,5}{0,951} = 16,1m$$

$$Q_{кр} = 4,5 + 0,99 = 5,5t$$

Стінові панелі: $H_{кр}^{mp} = 12 + 0,8 + 1,2 + 1,8 = 15,8m$

$$L_{cmp}^{mp} = \frac{12 - 1 + 0,8}{0,951} + \frac{1,2 + 1,8 + 1,5}{0,951} = 17,2m$$

$$Q_{кр} = 4 + 0,45 = 4,5m$$

Плити покриття: $H_{кр}^{mp} = 10,5 + 0,8 + 0,9 + 3,31 = 15,5m$

$$Q_{кр} = 10,5 + 1,08 = 11,6m$$

Розрахунок потрібної довжини стрілового крану

$$\text{Оптимальний кут нахилу: } tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{10,5-1+0,8}{\frac{18}{2}+1,5}} = 0,939, \alpha = 43^\circ$$

$$\sin \alpha = 0,682, \quad \cos \alpha = 0,731$$

Довжина стріли L для монтажу плит дахового покриття:

$$L_{стр}^{тр} = \frac{10,5-1+0,8}{0,682} + \frac{\frac{18}{2}+1,5}{0,731} = 29,5m;$$

$$L^c \geq \frac{18/2}{\cos(78^\circ-30^\circ)} = 13,5m$$

Мінімальний виліт стріли крана обладнаного «гуськом»:

$$L_{стр}^{н.н} = \frac{18}{2} + 13,5 = 22,5m$$

Дані одержані під час розрахунку необхідних параметрів крюків, подаються у вигляді табл. 9, 10.

Таблиця 9 – Потрібні монтажні характеристики кранів

№ п/п	Найменування монтуємих елементів	$L_{стр}^{тр}$	$Q_{кр}$	$H_{кр}^{тр}$	$L_{стр}^{н.н}$
1	Колони з/б	16,2	12,2	13,9	
2	Підкранові балкові	11,9	12,7	10,8	
3	Кроквяні балки	16,1	5,5	14,8	
4	Стінові панелі	17,2	4,5	15,8	
5	Плити покриття	29,5	11,6	15,5	22,5

За отриманими даними підбираємо крани для монтажу конструкцій.

Таблиця 10 – Таблиця марок та параметрів кранів для монтажу конструкцій

№ п/п	Найменування монтуємих елементів	Марка крану	Параметри		
			$L_{стр}^{тр}$	$Q_{кр}$	$H_{кр}^{тр}$
1	Колони з/б Підкранові балки	МКП-16	16,2	12,7	13,9
2	Кроквяні балки Плити покриття	СКГ-63	29,5	11,6	15,5
3	Стінові панелі Фундаментні балки	МКП-16	17,2	4,5	15,8

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 ТБ</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>БІ-20-2</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

4.1 Технологічна карта на виробництво робіт зі зведення залізобетонних фундаментів

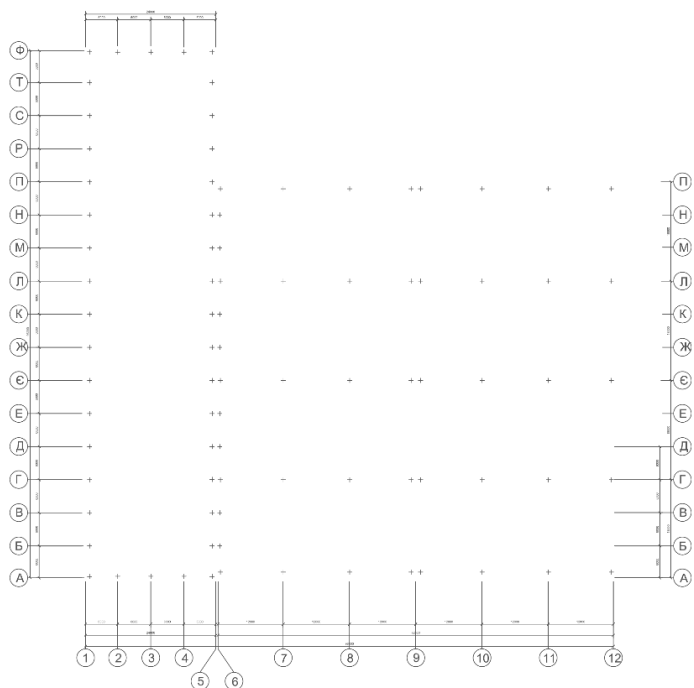


Рисунок 1 – Схема будівлі

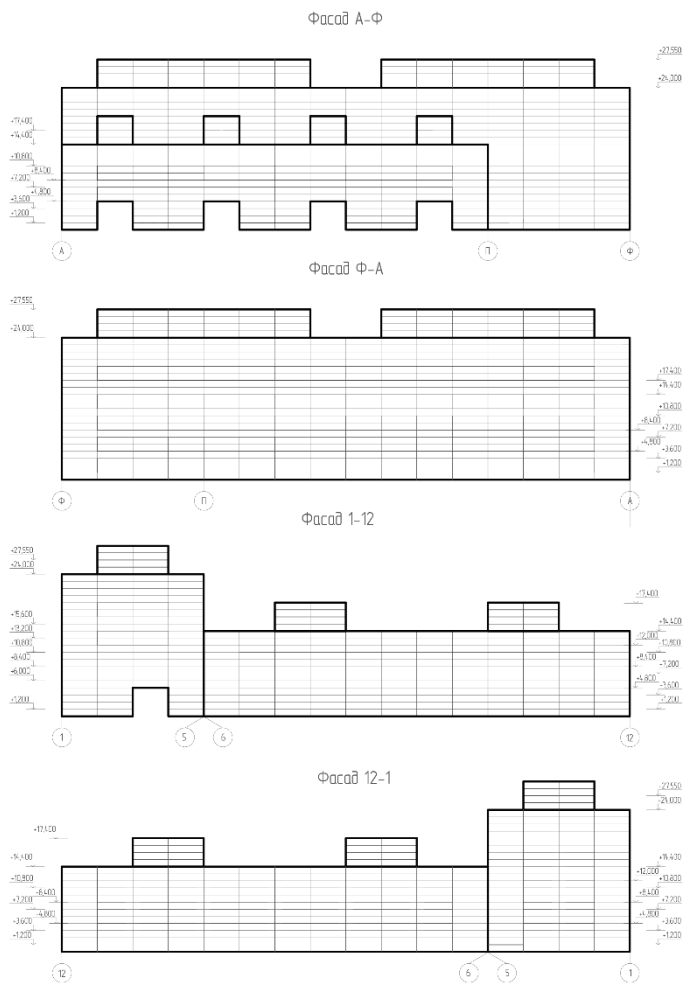


Рисунок 2 – Схема розташування стінових панелей

4.2 Специфікація збірних елементів

На основі вихідних даних, альбомів, каталогів типових конструкцій та довідкових даних складаємо специфікацію збірних елементів, де визначаємо марку елемента, розміри, вагу, кількість. Отримані дані зводимо у табл. 1.

Таблиця 1 – Специфікація збірних елементів

№ п/п	Назва елементів	Марка елемента	Кількість шт.	Розміри, м.			Об'єм, м ³		Вага, т	
				довжина	ширина	товщина	Одного елемента	усіх	Одного елемента	усіх
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Колона крайнього ряду	КДФ168	34	21,85	1,4	0,5	15,295	520,03	4,5	153,0
		КР90	16	9,9	0,9	0,3	2,673	42,768	3,0	48,0
2	Колона середнього ряду	14КК96	24	9,9	1,8	0,3	5,346	128,30	3,5	84,0
3	Фахверкова колона	1КФ240	6	21,85	0,3	0,3	1,9665	11,799	5,0	30
		1КФ97	8	9,9	0,3	0,3	0,891	7,128	3,5	28
4	Підкранова балка 12 м	БКНВ 12-3с	82	11,95	1,4	0,65	10,874	891,71	4,8	393,6
5	Кроквяна ферма 24 м	БСП24	17	23,96	0,5	1	11,98	203,66	10,0	170,0
6	Кроквяна ферма 18 м	БСП18	28	17,96	0,5	1	8,98	251,44	8	224
7	Кроквяна балка 8 м	ЗБД8	14	7,96	8	0,4	25,472	365,61	3,2	44,8
	Кроквяна балка 6 м	ЗБД6	16	5,96	6	0,4	14,304	228,86	2,4	38,4
8	Плити покриття 12 м	ТТ-9	152	11,96	2,96	0,45	2,48	376,96	7,0	1064
9	Фундаментні балки 6м	ФБ6-41	52	5,05	0,15	0,45	0,27	14,04	0,7	36,4
10	Фундамент ні балки 12м	ФБН-1	41	10,7	0,3	0,4	1,16	47,56	2,9	118,9
11	Стінові панелі 6 × × 1,2 м	ПС-6-2	1228	6	0,2	1,2	0,4	491,2	1,0	1228,0
12	Стійки воріт	СВ – 4,8	10	4,8	0,4	0,4	0,576	5,76	1,44	14,4
13	Ригелі воріт	РВ-6	5	6	0,4	0,7	2,16	10,8	5,4	27,0
Всього			1773					3597,625		3702,5

4.3 Визначення обсягів монтажних робіт

За даними приведеними у завданні визначається об'єм робіт. Одержані дані записують у вигляді табл. 2. При визначенні обсягів будівельних робіт слід враховувати обсяги супутніх робіт, які супроводжують монтаж: процес замонолічування колон у стакани фундаментів, замонолічування стиків фундаментних балок, електрозварювання стиків підкранових балок з колонами, електрозварювання стиків несучих і огорожуючих елементів покриття (ферм, плит), а також заливку швів стінових панелей або блоків. В обліку обсягів робіт слід включити роботи по розвантаженню конструкцій, які доставляються на будівельний майданчик. Приблизний обсяг зварювальних робіт можна визначити за такими показниками:

- стики підкранової балки з консолями колон від 1,0 до 1,2 п.м. шва;
- стики однієї плити з верхніми поясами балок від 0,1 до 0,25 п.м. шва;
- стики стінової панелі з колоною від 0,2 до 0,3 п.м. шва.

Таблиця 2 – Відомість обсягів робіт

№ п/п	Назва робіт	Одиниці виміру	Формула підрахунку	Для збірних елементів	
				Маса, т	Обсяг, м ³
1	Монтаж колон				
	Крайнього ряду КДФ168	шт.	34	153	520,03
	КР90	шт.	16	48	42,768
	Середнього ряду 14КК96	шт.	24	84	128,3
	Фахверкових 1КФ240	шт.	6	30	11,799
	9КФ163-1	шт.	8	28	7,128
2	Заробка стиків колон з фундам.	шт.	88	—	—
3	Монтаж підкранових балок 12 м	шт.	82	393,6	891,71
4	Електрозварювання стиків підкранових балок з колонами	пм	$1,1 \times 82 \text{ м} = 90,2$	—	—
5	Монтаж кроквяних				
	Ферм 24 м	шт.	17	170,0	203,66
	Ферм 18 м	шт.	28	224	251,44
	Балок 8 м	шт.	14	44,8	365,61
	Балок 6 м	шт.	16	38,4	228,86
6	Електрозварювання стиків кроквяних ферм/балок з колонами	пм	$1,5 \times 75 = 112,5$	—	—
7	Монтаж плит покриття	шт.	152	1064	376,96
8	Електрозварювання плит покриття з фермами	пм	$0,25 \times 152 = 38$	—	—

9	Заробка стиків плит покриття	пм	$N = (a + b) \times n + P/2 = (12 + 3) \times 152 + 312/2 = 2436$	—	—
10	Монтаж стінових панелей 6 × 1,2 м	шт.	1228	1228	491,2
11	Електрозварювання стінових панелей з колонами	пм	$0,2 \times 1228 = 245,6$	—	—
12	Заробка півів стінових панелей	пм	$M = a \times n + P = 4506 -$ - внутрішні $M = (a + b) \times n + P =$ $= 5185,7 -$ зовн.	—	—

13	Монтаж фундам. балок 6 м	шт.	52	36,4	14,04
14	Монтаж фундам. балок 12 м	шт.	41	118,9	47,46
15	Монтаж стійок воріт	шт.	10	14,4	5,76
16	Монтаж ригелів воріт	шт.	5	27	10,8
17	Електрозварювання ригелів зі стійками	пм	$0,6 \times 8 = 48$	—	—
18	Розвантаження ЗБК	т	3597,625	—	—

4.4 Визначення потреби в матеріалах, напівфабрикатах та виробих

На заставі відомості обсягів робіт та ДБНів складають відомість витрат основних матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій і зведена відомість потреби матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій. Результати вносять до табл. 3.

Таблиця 3 – Визначення потреби в матеріалах, напівфабрикатах та виробих

№	Табл. ЕНиР	Назва робіт	Вимірник	К-ть	Назва потреб. матер.	Од вим	Норма витрат	Загальна потреба
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7-5-12	Монтаж колон прямокутного перерізу масою до 6т	100шт	0,3	-колони	т	100	30
					-прокат	т	0,377	0,1131
					-електроди	т	0,022	0,0066
					-лісоматер	м ³	0,3	0,09
					-бетон	м ³	13,8	4,14
2	7-6-9	Монтаж колон двохгілкових з базою більш 1,1 м масою до 30т	100шт	0,34	-колони	т	100	34
					-прокат	т	0,444	0,15096
					-електроди	т	0,026	0,00884
					-лісоматер	м ³	0,48	0,1632
					-бетон	м ³	82,6	28,084
3	7-6-11	Монтаж колон двохгілкових з базою більш 1,5 м масою до 30т	100шт	0,24	-колони	т	100	24
					-прокат	т	0,444	0,10650
					-електроди	т	0,026	0,00624
					-лісоматер	м ³	0,48	0,1152
					-бетон	м ³	131	31,44
4	7-9-14	Укладання підкранових балок масою до 12 т	100 шт.	0,82	-підкр.балки	шт.	100	82
					-вироби монт.	т	3,72	3,0504
					-електроди	т	0,35	0,287
5	7-12-5	Укладання балок прогоном 6 м	100шт	0,16	-збірні ЗБК	шт.	100	16
					-електроди	т	0,1	0,016
					-монт. вироби	т	П	

6	7-12-5	Укладання балок прогоном 8 м	100шт	0,14	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироб	шт. т т	100 0,1 П	14 0,014
7	7-12-29	Укладання ферм прогоном 24 м масою до 25 т	100шт	0,17	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироб	шт. т т	100 0,16 3,52	17 0,0272 0,5984
8	7-12-29	Укладання ферм прогоном 18 м масою до 25 т	100шт	0,28	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироб	шт. т т	100 0,16 3,52	18 0,0448 0,9856
9	7-13-15	Укладка плит покриття довжиною до 12 м, площею до 20 м ²	100 шт.	1,52	-плити -проволока -рубейд -електроди -лісоматер. -монт.вироби -бетон	шт. т м ² т м ² т м ³	100 0,026 95,29 0,03 0,582 0,07 13	152 0,03952 144,8408 0,0456 0,88464 0,1064 19,76
					-розчин.	м ³	0,6	0,912
10	7-16-1	Монтаж стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10 м ²	100шт	12,28	-стінові пан. -електроди -монт. вироб	шт т т	100 0,1 0,2	1228 122,8 245,6
11	7-1-15	Монтаж фундаментних балок довжиною 6 м	100шт	0,52	-балки -цвяхи -проволока -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100шт т 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	52 0,0014352 0,00052 0,0048568 0,312 2,938 1,586 0,2184
12	7-1-16	Монтаж фундаментних балок довжиною 12 м	100шт	0,41	-балки -цвяхи -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100шт т т т м ³ м ² м ³ м ³	100 0,00558 0,0163 0,065 11,03 2,84 0,52	41 0,0022878 0,006683 0,02665 4,5223 1,1644 0,2132
13	7-19-1	Герметизація швів стінових панелей	100мп.	51,85	-розчин	м ³	0,84	43,554

4.5 Потреба в матеріалах на окремі конструкції

Таблиця 4 – Відомість потреби матеріалів

№	Назва матеріалів	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Колони	шт.	88
2	Підкранові балки	шт.	82
3	Кроквяні конструкції	шт.	75
4	Плити покриття	шт.	152
5	Фундаментні балки	шт.	93
6	Стінові панелі	шт.	1228
7	Ригелі воріт	шт.	5
8	Сійки воріт	шт.	10

9	Бетон	м ³	86,1744
10	Розчин	м ³	44,8976
11	Монтажні вироби	т	250,3408
12	Прокат	т	0,37056
13	Проволока	т	0,04004
14	Електроди	т	123,45628
15	Лісоматеріали	м ³	1,59169
16	Щити	м ²	7,4603
17	Руберойд	м ²	144,8408
18	Солідол	т	0,0115398
19	Цвяхи	т	0,003723

4.6 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Розрахунок заробітної плати та трудових витрат є фундаментом для виконання всіх технічно-економічних обчислень, а також використовується для створення календарного плану робіт (що може бути представлено у вигляді лінійного графіка, циклограми, сіткової моделі).

При складанні калькуляції трудових витрат і заробітної плати необхідно максимально врахувати перелік робіт, які мають бути виконані на об'єкті будівництва. Наприклад, врахувати завантаження конструкцій, зварювальні роботи, встановлення і демонтаж монтажних та допоміжних засобів тощо.

Калькуляція трудових і фінансових витрат формується за стандартною формою, прийнятою в будівельних організаціях, на основі діючих ЕНіР. Калькуляція витрат складається з переліку та обсягу будівельних робіт; норм часу трудомісткості для виконання цих робіт; з трудових та фінансових витрат на виконання запланованого обсягу робіт та конкретної кількості виконавців запланованих робіт.

Вона формується для всього об'єкта будівництва за формою 1, де враховуються всі трудові та фінансові витрати при виконанні робіт.

Таблиця 5 – Калькуляція витрат на монтаж колон

№ п/п	Назва робіт	Об'єкт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кіль- кість	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Трудо- міст.	Заробіт- на плата, грн..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Розвантаження колон краном з розкладанням масою до 6 т	1–5	100т	0,88	$\frac{3,8}{1,9}$	63,86	$\frac{3,344}{1,672}$	56,1968	Такелажник 2р-1 Машиніст 6р-1
2.	Установка колон стріловим краном у стакани фундаментів масою до 6 т	4–1–4	шт.	88	$\frac{5,5}{1,1}$	106,73	$\frac{484}{96,8}$	9392,24	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
3.	Заробка стиків колон з фундам.: а) приймання бетонної суміші із кузова автосамоскиду до поворотної баді б) подача бетонної суміші до місця укладання стріловим краном	4–1–54	100м ³	0,	8,2	137,80	2,21	37,21	Бетонник 2р-1
		1–6	м ³	27,36	$\frac{0,58}{0,29}$	9,74	$\frac{15,87}{7,93}$	266,49	Такелажник 2р-2
		4–1–25	1стик	88	1,2	23,59	105,6	2075,92	Монтажник 4р-1 3р-1
	в) заробка стиків колон з фундаментами бетоном М300 на дрібній фракції								

$\frac{611,024}{108,612}$ 11828,0568

Норма часу на влаштування 1 колони: $N_{ч} = 611,024/88 = 6,95$ люд.-год.

$P = 11828,0568/88 = 134,41$ грн.

Таблиця 6 – Калькуляція витрат на монтаж підкранових балок

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк.	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Труд-ть <u>люд.год</u> <u>маш.год</u>	Зар. плата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження підкранових балок краном масою до 13 т	1-5	100т	3,936	$\frac{3}{1,5}$	50,42	$\frac{11,808}{5,904}$	198,453	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Установка підкранових балок краном в проектне положення масою до 12 т	4-1-6 п.3	1ел.	82	$\frac{7,5}{1,5}$	145,55	$\frac{615}{123}$	11935,1	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
3	Електрозварювання стиків	22-1-6	10п.м	4,4	2,5	52,1	11	229,24	Електрозв. 4р-1

$\frac{637,808}{128,904}$ 12362,793

Норма часу на 1 елемент: $N_{ч} = 637,808/82 = 7,78$ люд.-год.
 $P = 12362,793/82 = 150,765$ грн.

Таблиця 7 – Калькуляція витрат на монтаж конструкцій покриття

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Одиниці виміру	Кільк	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Труд-ть <u>люд.год</u> <u>маш.год</u>	Зарплат а, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження ферм/балок краном з	1-5	100т	6,17	$\frac{3,2}{1,6}$	53,78	$\frac{19,744}{9,872}$	331,82	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
	розкладкою в касети масою до 18 т								

2	Укрупнююча збірка ферм прогоном 30 м	4-1-5 Пр-1	шт.	45	$\frac{20,4}{3,4}$	476,69	$\frac{918}{153}$	21451,05	Монтажн. 6р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1 Електрозв. 5р-1 Машиніст 6р-1
3	Улаштування ферм/балок у проектне положення краном довжиною до 15м до 30 м	4-1-6	1ел	112	$\frac{5}{1}$	104,2	$\frac{560}{112}$	11670,4	Монтажн. 6р-1, 5р-1 4р-1, 3р-1 2р-1
				45	$\frac{11}{2,2}$	229,24	$\frac{495}{99}$	10315,8	Машиніст 6р-1
4	Електрозварювання стиків кроквяних ферм/балок з колонами	22-1-6	10м.п. шва	4,81	2,5	52,1	12,03	250,70	Електроз. 4р-1
5	Розвантаження плит краном з розкладкою в касети масою до 7т	1-5	100т	10,64	$\frac{3,6}{1,8}$	60,50	$\frac{38,30}{19,15}$	643,72	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
6	Монтаж плит покриття площею до 20 м ²	4-1-7	1ел	152	$\frac{1,9}{0,47}$	22,15	$\frac{288,8}{71,44}$	3366,80	Монтажн. 4р-1, 3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1
7	Електрозварювання монтажних стиків плит покриття з ферм	22-1-6	10м шва	3,8	2,5	52,1	9,5	197,98	Електр. 4р-1
8	Зняття монтажних гойдалок та драбин	5-1-2 П.7.9	шт.	48	$\frac{0,37}{0,18}$	7,27	$\frac{17,76}{8,64}$	348,96	Монтажн. 4р-2, 3р-1
				48	$\frac{0,62}{0,31}$	12,19	$\frac{29,76}{14,88}$	585,12	

$\frac{2388,90}{487,982}$ 49162,35

Норма часу на 1 елемент ЗБК: $N_{\tau} = 2388,90/176 = 13,57$ люд.-год.
 $P = 49162,35/176 = 285,83$ грн.

Таблиця 8 – Калькуляція витрат на монтаж конструкцій огорожі

№ з/п	Назва робіт	Обґрунт по ЕНУР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк.	Норма часу люд.год. маш.год	Розцінка грн.	Труд-ть люд.год маш.год	Заплата грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження стінових панелей краном з розкладкою в касети масою до 1,5т	1-5	100т	12,28	$\frac{8,8}{4,4}$	147,88	$\frac{108,06}{54,03}$	1815,97	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Установка стінових панелей у проектне положення краном, площа панелі до 10 м ²	4-1-8	шт.	1228	$\frac{3}{0,75}$	90,75	$\frac{3684}{921}$	111441	Монтажни к 5р-1, 4р-1 3р-1, 2р-1 Машиніст 6р-1
3	Електрозварювання стиків стінових панелей з колонами	22-1-6 т.2	10м.п. шва	11,24	2,5	52,1	28,1	585,60	Електрозв. 4р-1
4	Розвантаження фундаментних балок краном з розкладкою в касети масою до 1,5т масою до 5т	1-5	100т	0,13 0,46	$\frac{8,8}{4,4}$ $\frac{4,2}{2,1}$	147,88 70,58	$\frac{1,14}{0,57}$ $\frac{1,93}{0,97}$	19,22 32,47	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
5	Встановлення фундаментних балок до проектного положення масою до 1,5т масою до 3т	4-1-6 т.2	1ел	18 16	$\frac{1,1}{0,22}$ $\frac{1,9}{0,38}$	21,35 34,05	$\frac{19,8}{3,96}$ $\frac{30,4}{6,08}$	384,30 544,80	Монтажни к 5р-1, 4р-1 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
6	Розвантаження елементів воріт: масою до 1,5т до 3т	E1-5	100т	0,17 0,32	$\frac{8,8}{4,4}$ $\frac{5,4}{2,7}$	147,88 90,75	$\frac{1,5}{0,75}$ $\frac{1,73}{0,86}$	25,14 29,04	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
7	Монтаж з/б елементів воріт	E4-1-6	1 ел.	6 12	$\frac{2,8}{0,56}$ $\frac{1,4}{0,28}$	58,35 27,17	$\frac{16,8}{3,36}$ $\frac{16,8}{3,36}$	350,10 326,04	Монтажник 6р-1, 5р-1 4р-1, 3р-1 2р.-1 Машиніст 6р-1
8	Електрозварювання стиків елементів воріт	22-1-6 т.2	10м.п. шва	0,36	2,5	52,1	0,9	18,76	Електрозв. 4р-1

$\frac{3911,16}{994,94}$ 115572,44

Норма часу на 1елемент:

$$N_{\text{ч}} = 3911,16/614 = 6,37 \text{ люд.-год.}$$

$$P = 115572,44/614 = 188,23 \text{ грн.}$$

Таблиця 9 – Калькуляція витрат на заробку швів між стіновими панелями

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНУР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кількі сть	Норма часу люд.год. маш.год	Розцінка грн.	Труд-ть люд.год маш.год	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
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	518,57	2,7	56,27	1400,14	29179,93	Монтаж ник 4р-1
2	По п.1 з внутрішньої частини будівлі з постановкою та переміщенням	4-1-28	10м шва	490,8	1,22	25,42	598,78	12476,14	Монтаж ник 4р-1

1998,92 41656,07

Норма часу на 10 п.м. шва: $N_{\text{ч}} = 1998,92/1049,52 = 1,91$ люд.-год.

$P = 41656,07/1049,52 = 39,69$ грн.

Таблиця 10 – Калькуляція витрат на заливку швів між плитами покриття

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНУР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк. сть	Норма часу люд.год. маш.год	Розцінка а грн.	Труд-ть люд.год маш.год	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Приймання бетону з кузова автосамоскида у баддю	4-1-54	100м ³	0,2	8,2	137,80	1,64	27,56	Бетонник 2р-2
2	Подавання бетонної суміші	8-1-13	м ³	19,76	<u>2,5</u> 1,2	42,01	<u>49,4</u> 23,71	830,12	Бетонник 2р-2 Машиніст 3р-1
3	Заливка швів між плитами покриття бетонним розчином	4-1-19	100м шва	24,36	4	78,63	97,44	1915,43	Монтаж ник 4р-1 3р-1

148,48 2773,11
23,71

Норма часу на 100 м шва:

$N_{\text{ч}} = 148,48/24,36 = 6,1$ люд.-год.

$P = 2773,11/24,36 = 113,84$ грн.

4.7 Вибір монтажних пристосувань

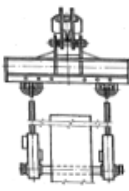
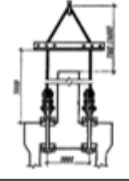

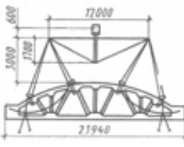
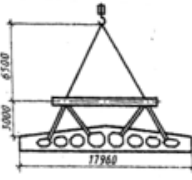
Монтажні пристрої можна розділити на три категорії:

- пристрої для піднімання елементів;
- пристрої для тимчасового зміцнення, фіксації та вивірки елементів;
- допоміжні пристрої (наприклад, риштування, платформи, драбини, огороження).

Використання певного засобу стропування може значно вплинути на висоту підйому конструкції, тому важливо спочатку визначити конструкцію цих пристроїв і встановити висоту стропування. Зазвичай рекомендується використовувати стандартні конструкції пристроїв для стропування, які наведені в довідниках та технічній літературі.

Вибір монтажних пристосувань приведений в табл. 11.

Таблиця 11 – Відомість монтажних пристосувань

№ п/п	Назва монтуємих елементів	Вага, т	Ескіз	Назва монтажних пристосувань	характеристика		
					Вантажність	Вага, т	Розрахункова висота, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Колони	4,5 3,0 3,5		Траверса, ПИ Промстальконструкція 20527М-13	16	0,24	1
2	Колони	5 3,5		Траверса ПИ Промстальконструкція, 20527М-13	30	0,45	1,6
3	Підкранові балки	4,8		Траверса, ПК Промстальконструкція, 1968Р-9	12	0,39	2,8
4	Установка кроквяних ферм прольотом до 30 м	18,0		Траверса, Промстальконструкція 15946р-11	25	1,75	3,6
5	Установка кроквяних балок прольотом до 12 м	5,6		Траверса, Главмостроя 7016-17	15	0,48	2,8

4.8 Вибір монтажних кранів по технічним характеристикам

Будівельні крани для підйому вантажів, які є необхідними для проведення монтажних робіт. Їх вибір здійснюється відповідно до монтажних параметрів конструкцій, які підлягають монтажу. Основні монтажні параметри для самохідних стрілових кранів включають: необхідну висоту підйому гака для монтажу певної конструкції H_m , необхідну монтажну вагу Q , та необхідну довжину стріли крана L . Процес вибору монтажних кранів проходить у два етапи:

- на першому етапі, враховуючи технічні фактори (розміри будівлі в плані та по висоті, вага, габарити та розташування збірних елементів у будівлі), визначаються необхідні розміри крана: монтажна висота підйому крюка, необхідний виліт стріли та монтажна вага;
- на другому етапі проводиться остаточний вибір вибраного комплекту кранів на основі економічного порівняння та аналізу.

Монтажна висота підймання крюка:

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

де h_1 – висота від рівня розміщення монтажного крана до відмітки опори, на яку встановлюються елемент, м;

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

h_3 – висота монтажного елемента, м.

h_4 – конструктивна висота захватних пристроїв, м;

Довжина стріли для вертикальних елементів визначається по конструкції, яка вимагає найбільшої висоти підйому крюка

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

де h_1 – різниця між відмітками стоянки крана та монтуємої конструкцією;

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

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

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

Для порівняння вибираються крани, які мають схожі технічні характеристики, але відрізняються за технологічними параметрами.

Додатковий вибір варіантів механізації монтажних робіт може бути виконаний шляхом перерозподілу робіт між кранами або зміни комплектації кранів.

Для колон:

$$H_m = 0,5 + 1 + 16,95 = 18,45 \text{ м};$$

$$L = (0 - 1,5 + 0,5 + 15,6 + 1 + 1,5) / \sin 75^\circ = 17,86 \text{ м};$$

$$l = 18,45 \cos 75^\circ + 1,5 = 6,28 \text{ м};$$

$$g = 24,1 + 0,45 + 0,12 + 0,11 + 0,06 = 24,84 \text{ т};$$

Для підкранових балок:

$$H_m = 11,85 + 1,4 + 0,5 + 2,8 = 16,55 \text{ м};$$

$$L = (11,85 - 1,5 + 0,5 + 1,4 + 2,8 + 1,5) / \sin 75^\circ = 16,98 \text{ м};$$

$$l = 16,98 \cos 75^\circ + 1,5 = 5,89 \text{ м};$$

$$g = 11,7 + 0,39 = 12,09 \text{ т};$$

Для кроквяних ферм:

$$H_m = 15,6 + 0,5 + 3,45 + 3,6 = 23,15 \text{ м};$$

$$L = (15,6 - 1,5 + 0,5 + 3,45 + 3,6 + 1,5) / \sin 75^\circ = 23,97 \text{ м};$$

$$l = 23,97 \cos 75^\circ + 1,5 = 10,59 \text{ м};$$

$$g = 16,7 + 1,75 = 18,45 \text{ т};$$

Для стінових панелей:

$$H_m = 16,95 + 0,5 + 1,8 + 2 = 20,8 \text{ м};$$

$$L = (16,95 - 1,5 + 0,5 + 1,8 + 2 + 1,5) / \sin 75^\circ = 21,53 \text{ м};$$

$$l = 21,53 \cos 75^\circ + 1,5 = 7,7 \text{ м};$$

$$g = 4,8 + 0,45 = 5,25 \text{ т};$$

Для плит покриття:

$$H_m = 15,6 + 3,45 + 0,5 + 0,45 + 1,6 = 21,6 \text{ м};$$

$$g = 7 + 0,53 = 7,53 \text{ т};$$

$$L_c^{nom} = 23,97 \text{ м};$$

$$L_2^{nom} = \frac{l_{nz}/2 + l_3}{\cos(\alpha - \beta)} = \frac{12/2 + 0,2}{\cos(75 - 30)} = 8,77 \text{ м};$$

$$l_{6,2}^{nom} = L_c^{nom} \cdot \cos \alpha + l_2^{nom} \cdot \cos(\alpha - \beta) + l_{ш}$$

$$= 23,97 \cdot \cos 75 + 8,77 \cdot \cos(75 - 30) + 1,5 =$$

$$= 13,91 \text{ м.}$$

Для фундаментних балок:

$$H_m = 0 + 0,4 + 0,5 + 2,8 = 3,7 \text{ м};$$

$$L = (0 - 1,5 + 0,4 + 0,5 + 2,8 + 1,5) / \sin 75^0 = 3,83 \text{ м};$$

$$l = 3,83 \cos 75^0 + 1,5 = 2,49 \text{ м};$$

$$g = 2,9 + 0,39 = 3,29 \text{ т.}$$

За вищенаведеними отриманими потрібними параметри крану приймаємо крани.

Таблиця 12 – Таблиця потрібних монтажних параметрів

Параметри, м					Марка крану
	H _м	q	L	l	
Конструкції					
Колони	18,45	24,84	17,86	6,28	СКГ – 50 (L _с = 30м)
Підкранові балки	16,4	12,09	16,98	5,89	КС – 7361 (L _с = 24м)
Кроков'яні ферми	23,15	18,45	23,97	10,59	СКГ – 50 (L _с = 30м, L _т = 10м)
Плити покриття	21,6	7,53	23,97 (8,77)	13,91	КС – 7362 (L _с = 25м, L _т = = 15м)
Стінові панелі	20,8	5,25	21,53	7,7	Э-1258Б (L _с = 25м)
Фундаментні балки	3,7	3,29	3,83	2,49	МКТ-6-45 (L _с = 28м)

4.9 Техніко-економічне обґрунтування вибору типу монтажного крана

Собівартість механізованих робіт на об'єкті визначається за формулою

$$C_0 = 1,08 \sum C_{м-зм} \cdot T_{оч} + 1,5 \sum Z_{пл}$$

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

$\sum Z_{пл}$ - заробітна плата монтажників – підсумкова сума за калькуляцією,

1,08 і 1,5 – коефіцієнти загально будівельних накладних витрат.

$$C_{м-зм} = \left(\frac{E}{T_{оч}} + A + C_{m.e} \right) \cdot 8$$

(визначене з ДБН Д.2.7-2000)

E - одноразові витрати по доставці машини на будівельний майданчик, по монтажу і демонтажу машин, пробному пуску та на допоміжні пристрої (ДБН)

A - річні амортизаційні відрахування і витрати на утримання і ремонт машин

$T_{оч}$ - час роботи крана на кожному об'єкті, зм.

8 – експлуатаційні витрати за годину, які включають витрати на проведення усіх видів ремонту, окрім капітальних.

Собівартість маш.-год. експлуатації крана кожного типу визначаємо з [9]

Для СКГ-50 $C_{м-г} = 62,48$ грн (202-1246)

Для Э-1258Б $C_{м-г} = 36,86$ грн (202-1244)

Для КС – 7361 $C_{м-г} = 57,71$ грн 202-1441)

Для КС-7362 $C_{м-г} = 57,71$ грн 202-1441)

Для МКТ-6-45 $C_{м-г} = 33,61$ грн (202-1438)

Визначаємо собівартість механізованих робіт на об'єкті для 1 та 2 варіантів:

Для 1 варіанту

$C_0^1 = 1,08 \cdot (62,48 \cdot (123,76 + 67,02) + 62,48 \cdot 207,24 + 33,86 \cdot 530,81) + 1,5 \cdot 86729,7 = 176363,39$ грн.

Для 2 варіанту

$C_0^2 = 1,08 \cdot (57,71 \cdot (123,76 + 67,02) + 57,71 \cdot 207,24 + 33,61 \cdot 530,81) + 1,5 \cdot 86729,7 = 174169,63$ грн.

По результатам підрахунку приймаємо комплект 2 варіанту.

Питома собівартість робіт $C = C/V = 174169,63 / 1870,452 = 93,12$ грн./м³

Питома трудомісткість робіт $q = Q/V = 6189 / 1870,452 = 3,31$ люд.-год./м³

По результатам підрахунку приймаємо комплект 2 варіанту.

4.10 Вибір транспортних засобів

Таблиця 13 – Монтаж конструкцій виконуємо з приоб'єктного складу

№	Транспортуємий елемент	Маса, т	Розміри, мм			Вид транспорт. засобу	Марка тягача	Вантажопід. т	Кільк.	Заг. маса, т
			L	B	H					
1	Колони	4,5	21850	1400	500	МАЗ-509А	ПП-12	25	1	4,5
		3,0	9900	900	300				1	3,0
		3,5	9900	1800	300				2	7,0
		5,0	21850	300	300				2	10,0
		3,5	9900	300	300				4	14,0
2	Підкранові балки	4,8	11950	500	1000	МАЗ-504В	УІР-1812	18	3	14,4
3	Кроквяна ферма 18 м	8,0	17960	500	1000	КрАЗ-258	2ПФ-80	20	1	16,0
4	Кроквяна балка 8 м	3,2	7960	800	400	МАЗ-504В	УІР-1812	18	4	16,8
5	Плити покриття	7	11960	2960	450	КРАЗ-258Е1	ПЛ-1724	16,5	2	14
6	Фундаментні балки	0,7	5050	150	450	ЗИЛ-130Б1	У-80	7,6	1	7
		2,9	10700	300	400				0	5,8
7	Стінові панелі	1	6000	200	1200	МАЗ-504БВ	НАМІ-790Б	13	13	13

4.11 Методи монтажу окремих конструкцій

4.11.1 Монтаж колон одноповерхових будівель.

Монтаж колон для одноповерхових будівель виконується методом “обертання в просторі”, з попереднім розташуванням їх біля місць встановлення або з доставкою їх до місць встановлення на транспортних засобах. Колони, масою до 10 тонн, застроплюються за допомогою фракційних зачепів, а колони більшої маси - за допомогою штирьових зачепів. Колони піднімають у вертикальне положення методом обертання або ковзання.

Перший метод полягає в тому, що кран переміщується вздовж колони і повертає її навколо ребра башмака за допомогою підіймаючого гака. Башмак утримується від зміщення.

Другий метод включає в себе те, що при фіксованому положенні стріли крана, по мірі підйому гака вертикально вгору, башмак колони пересувається у бік крана по накочувальному шляху на возику.

Третій метод підйому включає в себе поворот стріли стаціонарного крану у бік башмака, при цьому нижня частина колони залишається нерухомою. Кран під час підйому залишається на місці - на відстані, яка дорівнює вильоту стріли, від місця застроплення і башмака, при даному вильоті стріли колони встановлюють на фундамент.

4.11.2 Монтаж залізобетонних підкранових балок.

Перед початком монтажу, балки розташовують біля місць їхнього встановлення, паралельно до проектного положення, якомога ближче до колон. Важкі підкранові балки рекомендується монтувати безпосередньо з транспортних засобів. Під час підйому, балку тримають за допомогою відтяжок з пенькового канату, щоб запобігти удару по колонам, і розвертають у потрібному напрямку. Після того, як балка встановлена на консолі, за допомогою рівня перевіряють відповідність положення верхньої площини балки до проектною відмітки та риски на колоні. Для досягнення відповідності геометричної поздовжньої осі балки до проектною, зміщують її кінець. Стропи з балки знімають після того, як встановлено страхуючий канат. Балки постійно кріплять і замоноличують стики після встановлення та геодезичної перевірки всіх балок у прольоті або на ділянці до температурного шва.

4.11.3 Монтаж залізобетонних ферм та балок покриття.

Процес підготовки ферм та балок до монтажу включає в себе такі етапи: збірка укрупнених елементів, обладнання люльками та драбинами, стропування, поворот у поперечному напрямку з тимчасовим кріпленням розпірок або розчалок, натягування страхового канату та відтяжок. Страховий канат розтягують вздовж ферм вище нижнього пояса на відстань 1,2... 1,6 м (це необхідно для переходу монтажників по фермі для розстроплення). Правильність

встановлення ферми перевіряють за допомогою відповідності рисок на фермі та колонах.

Підкроквяні балки та ферми зазвичай встановлюють одночасно з підкрановими балками або відразу після них з одного місця розташування крана. Під час монтажу кроквяних та підкранових ферм і балок, монтажники та зварювальники повинні бути розташовані біля опор ферм і балок, для цього передбачені підмости різних типів, драбини з платформами.

4.11.4. Монтаж плит перекриття та покриття.

У багатоповерхових будівлях з каркасною конструкцією перші перекриття формуються з тих самих монтажних підмостків, що використовуються для стін та ригелів каркасу, а наступні - з плит, які були укладені раніше.

Монтаж перекриття в каркасних будівлях розпочинається з встановлення візових (розпірних) плит між колонами. Ці розпірні плити встановлюються негайно після монтажу ригелів. У покриттях одноповерхових будівель першою укладається одна з крайніх плит, використовуючи для цього підмости, на яких були змонтовані балки або ферми. Для укладання наступних плит використовуються плити, які були укладені раніше. Плити відв'язують від стропів лише після того, як їх приварили до закладних деталей в трьох точках. Тимчасовий прихват зваркою не допускається, тому плити покриття приварюються відразу з швами проектної товщини.

4.11.5 Монтаж стінового огородження.

Початок монтажу стінового огородження відбувається після того, як виконано монтаж конструкцій каркаса (колон, ферм, в'язів) та покриття на ділянці стіни (захватці) в рамках температурного шва. Для встановлення панелей використовують монтажні крани зі стандартним обладнанням. Місця для роботи монтажників організують з внутрішньої сторони будівлі, використовуючи різноманітні ліси, підмости, монтажні підйомники. Більш сучасна технологія передбачає використання монтажних кранів зі спеціалізованим баштово-

стріловим обладнанням. Використання цієї прогресивної технології зменшує витрати праці вдвічі порівняно з традиційною. Монтаж стінових панелей проводиться знизу вгору на всю висоту будівлі.

4.12 Контроль якості при будівництві будівлі

Контроль якості під час монтажу конструкцій включає декілька етапів:

На етапі вхідного контролю перевіряємо зовнішній вигляд будівельних конструкцій, виробів і напівфабрикатів, їх відповідність проекту, стандартам і нормативним документам, а також перевіряємо наявність і зміст супроводжувальних документів, паспортів і сертифікатів.

Виробничий контроль якості проводиться під час підготовки і виконання будівельно-монтажних робіт. Він охоплює вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів, виробів і напівфабрикатів та обладнання; операційний контроль окремих будівельних процесів і операцій; приймальний контроль закінчених робіт і конструкцій. Операційний контроль проводиться під час виконання окремих будівельних процесів і операцій або безпосередньо після їх завершення. Під час цього контролю перевіряємо дотримання технології виконання виробничих процесів і операцій; відповідність закінчених робіт і конструкцій проекту, будівельним нормам, правилам і стандартам. При цьому перевіряємо просторове положення, форму та геометричні розміри конструктивних елементів, правильність чергування окремих процесів і операцій, конструктивних шарів та інших елементів, контролюємо фізичні, міцнісні, електрохімічні, а також інші властивості матеріальних елементів у процесі перетворення їх на будівельну продукцію.

Операційний контроль проводиться відповідно до вимог будівельних норм, технологічних карт і схем операційного контролю, де вказано номенклатуру операцій і процесів, що підлягають контролю, відповідальні особи і служби, межі допустимих значень конструктивно-технологічних параметрів(допуски), методи і технічні засоби контролю, а також обсяги контролю і його періодичність.

Приймальний контроль включає в себе оцінку якості виконаних робіт та перевірку їх відповідності проекту та нормативним вимогам. В ході цього контролю перевіряються такі аспекти: дотримання технологічних допусків, правил виконання робіт, вимог будівельних норм, технічних умов і проекту; наявність паспортів і сертифікатів на будівельні матеріали, вироби і напівфабрикати, відповідність якісних характеристик цих матеріалів державним стандартам та вимогам проекту, а також результати лабораторних випробувань; наявність і правильність заповнення журналів виконання робіт; точність геодезичного розбивання і фактичне положення конструктивних частин, а також інші параметри і вимоги. Підлягають прийманню як закінчені роботи, окремі відповідальні конструкції, так і приховані роботи, які передбачають попереднє приймання із складанням актів про приймання робіт. Оцінку якості і приймання закінчених робіт і конструктивних частин проводять спеціальні служби будівельних організацій, оснащені технічними засобами, які забезпечують необхідну достовірність і обсяг контролю. Результати оцінки фіксуються на виконавчих схемах і кресленнях, у журналах робіт (загальний журнал робіт, журнали на виконання окремих видів робіт: монтажних, бетонних, зварювальних тощо) та в інших виконавчих документах. Приймання прихованих робіт оформлюється актами і оцінюється спільно з представниками технічного нагляду замовника. Акти огляду прихованих робіт складаються на закінчення процесу і безпосередньо перед початком наступних робіт. Заборонено виконувати роботи, якщо відсутні акти огляду попередніх прихованих робіт. Приймальний контроль і оцінку якості відповідальних конструкцій проводять за готовністю їх у процесі зведення спільно з представниками технічного нагляду замовника та в окремих випадках (у разі приймання складних конструктивних частин) з представниками авторського нагляду проектної організації.

4.13 Заходи по техніці безпеки при веденні монтажних робіт

Тільки ті працівники, які успішно завершили курси з безпеки, можуть бути допущені до монтажних робіт. Перед початком роботи необхідно відгородити

монтажну зону, а також організувати роботу механізмів та машин. Всі сигнали машиністу подає керівник бригади. Кожен кран має бути оснащений автоматичним обмежувачем вантажопідйомності, а всі механізми мають бути перевірені вчасно. Такелажне обладнання піддається випробуванню з подвійним навантаженням перед початком монтажних робіт. Заборонено залишати вантаж на висоті. Виконання верхолазних робіт під відкритим небом при вітрі силою 6 балів, під час дощу, снігопаду, ожеледиці заборонено. Монтаж стінових панелей при вітрі силою 5 балів також заборонено.

Будівельні майданчики і робочі місця мають бути обладнані: справними засобами праці, допоміжними пристроями, інвентарем і будівельною оснасткою; засобами сигналізації і зв'язку; технічними засобами для огороження небезпечних зон, рухливих частин будівельних машин, механізмів тощо; пристроями для колективного захисту від падаючих предметів; пристосуваннями для заземлення будівельних механізмів, риштувань і помостів та захисту від блискавки тощо.

Працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та спецодягом, мати відповідні спеціальності і навички безпечної праці, у тому числі при виконанні робіт в екстремальних умовах взимку, на висоті, у разі застосування токсичних хімічних добавок, при виконанні процесів і робіт, де використовують електричні й електрохімічні та інші небезпечні й шкідливі для людини ефекти та процеси о приймання робіт.

Питання пожежної безпеки мають бути розроблені у відповідних розділах технічного і робочого проектів, де наведені рішення щодо: складування й умов збереження легкозаймистих, горючих і вибухонебезпечних матеріалів, правила використання їх, а також видалення з робочих місць і будівельного майданчику залишків цих матеріалів та відходів; розташування й огорожування місць виконання зварювальних робіт; розташування засобів пожежогасіння-пожежний інвентар, гідранти, вогнегасники тощо.

Забороняється підіймання конструкцій, що не мають монтажних петель. Очищення елементів від бруду та снігу проводити до їх підйому.

Забороняється перебування людей на елементах під час їх підйому.

Забороняється знаходитись людям під монтуємими елементами до встановлення їх у проектне положення та закріплення.

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 ОБ</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>ЗБІ-21ск</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

5.1 Способи виконання робіт

Виконання будівництва включає такі етапи робіт та операцій:

1. Земляні роботи. Перед початком розробки котловану ми видаляємо рослинний шар. Розробку котловану проводимо за допомогою гусеничного екскаватора ЭО-4122 зі зворотною лопатою та ємністю ковша 0,5 м³, при цьому частину ґрунту вивозимо у відвал. Після розробки ґрунту екскаватором проводимо планування майданчика за допомогою бульдозера ДЗ-19 та катка ДУ-50.

2. Фундаментні роботи. Ми створюємо монолітні залізобетонні фундаменти за схемою бетонування кран-баддя (автокран КС-2561Е зі стрілою 8 м); влаштовуємо монолітні фундаменти під обладнання (КС-2561Е).

3. Монтажні роботи. Монтуємо одноповерхову промислову будівлю за допомогою самохідних стрілових кранів на гусеничному ході. Першим монтажним потоком встановлюємо колони за допомогою крану КС – 7361, другим — підкранові балки (КС – 7361), третім — конструкції покриття: кроквяні балки і ферми, плити покриття (КС – 7362), четвертим — стінові панелі (МКТ-6-45). Монтаж конструкцій проводимо з попередньою розкладкою біля місць монтажу. Елементи каркасу монтуємо вздовж прольотів будівлі методом вільного піднімання (окрім монтажу колон, який виконуємо методом обертання "в просторі"), при якому конструкції наводять на опори в процесі їх вільного переміщення.

4. Інші роботи. Улаштування покрівлі проводимо по захваткам вздовж довшої сторони прольоту. Потім проводимо застелення віконних прорізів по периметру будівлі. Після цього виконуємо всі інші опоряджувальні роботи по захваткам. Олійне фарбування вікон та оздоблення стін виконуємо згори донизу по периметру будівлі.

Таблиця 1 – Специфікація збірних елементів

№ п/п	Назва елементів	Марка елемента	Кількість шт.	Розміри, м.			Об'єм, м ³		Вага, т		
				довжина	ширина	товщина	Одного елемента	усіх	Одного елемента	усіх	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Колона крайнього ряду	КДФ168	34	21,85	1,4	0,5	15,295	520,03	4,5	153,0	
		КР90	16	9,9	0,9	0,3	2,673	42,768	3,0	48,0	
2	Колона середнього ряду	14КК96	24	9,9	1,8	0,3	5,346	128,30	3,5	84,0	
3	Фахверкова колона	1КФ240	6	21,85	0,3	0,3	1,9665	11,799	5,0	30	
		1КФ97	8	9,9	0,3	0,3	0,891	7,128	3,5	28	
4	Підкранова балка 12 м	БКНВ 12-3с	82	11,95	1,4	0,65	10,874	891,71	4,8	393,6	
5	Кроквяна ферма 24 м	БСП24	17	23,96	0,5	1	11,98	203,66	10,0	170,0	
6	Кроквяна ферма 18 м	БСП18	28	17,96	0,5	1	8,98	251,44	8	224	
7	Кроквяна балка 8 м	ЗБД8	14	7,96	8	0,4	25,472	365,61	3,2	44,8	
	Кроквяна балка 6 м	ЗБД6	16	5,96	6	0,4	14,304	228,86	2,4	38,4	
8	Плити покриття 12 м	ТТ-9	152	11,96	2,96	0,45	2,48	376,96	7,0	1064	
9	Фундаментні балки 6м	ФБ6-41	52	5,05	0,15	0,45	0,27	14,04	0,7	36,4	
10	Фундамент ні балки 12м	ФБН-1	41	10,7	0,3	0,4	1,16	47,56	2,9	118,9	
11	Стінові панелі 6 × × 1,2 м	ПС-6-2	1228	6	0,2	1,2	0,4	491,2	1,0	1228,0	
12	Стійки воріт	СВ – 4,8	10	4,8	0,4	0,4	0,576	5,76	1,44	14,4	
13	Ригелі воріт	РВ-6	5	6	0,4	0,7	2,16	10,8	5,4	27,0	
Всього			1773					3597,625		3702,5	

5.2 Визначення обсягів робіт

Обсяги робіт визначаються згідно основних креслень, якими виступають план, фасад, розріз, наведених додатків та розрахунків отриманих при проектуванні робіт з влаштування монолітних залізобетонних фундаментів і

зведення каркасної будівлі із збірних залізобетонних конструкцій. Підрахунки обсягів робіт виконуємо в табличній формі (табл. 1).

Дораховуємо обсяг робіт в влаштування залізобетонних стовбчастих фундаментів під колони фахверка. Враховуючи прийняті розміри баз фахверкових колон приймаємо розміри підколоники і підосви та об'єму бетону одноступінчастого стовбчастого фундаменту.

Для колони 1КФ240 (6 шт.) з розміром бази $0,4 \times 0,4$ м приймаємо:

- розміри підколоники $0,9 \times 0,9 \times 2,6$ (h) м, глибина підстаканника 0,7 м;
- розміри підосви $1,5 \times 1,5 \times 0,3$ (h) м;
- приймаємо фундамент марки Ф1.1.1 об'єм бетону становить $V_1 = 2,6 \text{ м}^3$;
- гідроізоляція вертикальна $S_1 = (0,9 \times 2,6 + 1,5 \times 0,3) \times 4 = 11,16 \text{ м}^2$
- гідроізоляція горизонтальна $S_2 = 1,5 \times 1,5 - 0,9 \times 0,9 = 1,44 \text{ м}^2$

Для колони 1КФ97 (8 шт.) з розміром бази $0,6 \times 0,4$ м приймаємо:

- розміри підколоники $1,2 \times 0,9 \times 2,6$ (h) м, глибина підстаканника 0,7 м;
- розміри підосви $1,8 \times 1,5 \times 0,3$ (h) м;
- приймаємо фундамент марки Ф2.1.2 об'єм бетону становить $V_2 = 3,4 \text{ м}^3$.
- гідроізоляція вертикальна $S_1 = (1,2 + 0,9) \times 2,6 \times 2 + (1,8 + 1,5) \times 0,3 \times 2 = 12,9 \text{ м}^2$

гідроізоляція горизонтальна $S_2 = 1,8 \times 1,5 - 1,2 \times 0,9 = 1,62 \text{ м}^2$.

Таблиця 2 – Відомість обсягів робіт

№ за/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Планування майданчика ($S \times 1,15$) = $9295,45 \times 1,15 = 10689,7675$	1000 м ²	10,69
2	Зрізання рослинного шару товщиною 15 см ($S \times 0,15$) = $9295,45 \times 0,15 = 1394,3175$	1000 м ³	1,39
3	Розробка ґрунту екскаватором з емк. ковша 0,5 м ³ у відвал ($V_x = S \times h - V_r$) = $9295,45 \times 3,05 - 1280 = 27071,1225$	1000 м ³	27,07
4	Те ж з завантаженням в автосамоскиди ($V_r = V_{пф} + V_{фк} + V_{фо} + S \times (0,1 + 0,02)$) = $27 + 358 + 400 + 9295,45 \times 0,12 = 1350,454$	1000 м ³	1,35
5	Розробка ґрунту вручну (підчистка) (кільк.фунд. $\times S_{\phi} \times 0,1$) = $967,5 \times 0,1 = 96,75$	100 м ³	0,97

6	Бетонна підготовка під фундаменти (кільк.фунд. $\times S_{\phi} \times 0,1$) = $967,5 \times 0,1 = 96,75$	100 м ³	0,97
7	Влаштування монолітних фундаментів ($V_{\phi_k} = \Sigma \text{кільк.фунд.} \times V_{\phi}$) = = $967,5 \times 13,25$	100 м ³	128,19
8	Влаштування фундаментів під обладнання ($V_{\phi_0} = 80 \text{ м}^3 \times \text{кільк.прольотів}$) = $80 \times 5 = 400$	100 м ³	4
9	Гідроізоляція фундаментів вертикальна $41 \times 18,63 + 2 \times 11,16 + 16 \times 12,9$	100 м ²	9,93
10	Гідроізоляція фундаментів горизонтальна $41 \times 3,6 + 2 \times 1,44 + 16 \times 1,62$	100 м ²	1,76
11	Зворотна засипка бульдозером 80 л.с. (V_x)	1000 м ³	15,71
12	Ущільнення ґрунту при зворотній засипці (V_x)	1000 м ³	15,71
13	Монтаж колон	шт.	88
14	Монтаж підкранових балок	шт.	64
15	Монтаж конструкцій покриття (S)	м ²	9295,45
16	Монтаж конструкції огорожі ($S_0 = P \times h$) = $144 \times 13,2 + 192 \times 15,6 + 2,4 \times$ $\times 72$	м ²	5069
17	Влаштування пароізоляції в один шир (S)	100 м ²	92,95
18	Влаштування цементно-піщаної стяжки (t=20 мм) (S)	100 м ²	92,95
19	Влаштування утеплювача плитного (S)	100 м ²	92,95
20	Наклеювання тришарового рулонного килиму (S)	100 м ²	92,95
21	Оздоблення покрівельною сталлю ($0,7 \times L$) = $0,7 \times (264 + 144)$	100 м ²	2,86
22	Фарбування стін з середини приміщень (S_0)	100 м ²	71,42
23	Фарбування фасадів (S_0)	100 м ²	71,42
24	Фарбування заповнень віконних прорізів (30 % S_0)	100 м ²	21,43
25	Фарбування конструкцій покриття ($S \times 1,6$)	100 м ²	148,73
26	Ущільнення ґрунту щебнем (S)	100 м ²	92,95
27	Влаштування чорної бетонної підлоги (t=100 мм) (S)	100 м ²	92,95
28	Влаштування чистої підлоги (t = 20 мм) (S)	100 м ²	92,95
29	Засклення металевих рам промислових будівель (30 % S_0)	100 м ²	21,43
30	Сантехнічні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,03$)	3%	3898,368
31	Електротехнічні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,03$)	3%	3898,368
32	Благоустрій території ($V_{\text{буд.}} \times 0,01$)	1%	1299,456
33	Підготовка до здачі		3 дні
34	Монтаж обладнання ($V_{\text{буд.}} \times 0,1$)	10%	12994,56
35	Пусконаладжувальні роботи ($V_{\text{буд.}} \times 0,005$)	0,5%	649,728

5.3 Картка-визначник сітьового графіка

Таблиця 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	10,69	РЭСН 1-30-1	-	0,6	-	-	6,41	8,0	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	1	1
2	Зрізання рослинного шару	1000 м ³	1,39	РЭСН 1-24-2	-	19,55	-	-	27,17	27	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	3	2
3	Розробка ґрунту екскаватором з ємк. ковша 0,5 м ³ у відвал	1000 м ³	27,07	РЭСН 1-12-14	19,55	42,5	529,22	-	1150,47	530	ЕО-4122, КАМАЗ 5511	1,5	Машиніст бр-1, Водій Зкл.-5	1+5	3 3 3	14 17 17
			8,12				158,75		345,1	250						
			9,46				184,94		402,05	295						
			9,46				184,94		402,05	295						

4	Те ж з навантаженням в автосамоскиди I II III	1000 м ³	1,35	РЭСН 1-17-14	22,1	63,92	28,29	-	81,82	80	ЭО-4122, КАМАЗ 5511	1,5	Машиніст бр-1 Водій 2кл.-5	1+5	2	2
			0,48				10,61		30,68	32					2	2
			0,39				8,62		24,93	24					2	2
			0,41				9,06		26,21	24					2	1,5
5	Розробка ґрунту вручну (підчистка) I II III	100 м ³	0,97	РЭСН 1-164-2	261,8	-	253,95	96	-	-	-	-	Землекоп 3р-1, 2р-1	2	3	3
			0,19				49,74	50	-	-					6	
			0,39				102,10	100	-	-					6	
			0,39				102,10	100	-	-					6	
6	Бетонна підготовка під фундаменти I II III	100 м ³	0,97	РЭСН 6-1-19	527,8	94,56	511,97	512	91,72	-	КС-2561Е	1	Бетонник 3р-2	2	3	6
			0,19				100,28	100	17,97	-					12	
			0,39				205,84	206	36,88	-					12	
			0,39				205,84	206	36,88	-					12	
7	Влаштування монолітних фундаментів I II III	100 м ³	12,82	РЭСН 6-1-8	340,75	66,85	4368,41	4370	857,02	860	КС-2561Е	1	Бетонник 4р-2, 3р-4, 2р-2	8	3	2
			2,56				872,32	880	32,82	35					4	
			5,13				1748,05	1750	65,77	65					4	
			5,13				1748,05	1750	65,77	65					4	
8	Влаштування фундаментів під обладнання I II III	100 м ³	4	РЭСН 6-4-5	268,25	39,45	643,8	576	94,68	-	КС-2561Е	1	Бетонник 4р-1, 3р-2, 2р-1	4	2	3
			1,33				214,6	192	31,56	-					3	
			1,33				214,6	192	31,56	-					3	
			1,33				214,6	192	31,56	-					3	
9	Вертикальна гідроізоляція фундаментів I II III	100 м ²	9,93	РЭСН 8-4-7	33,5	1,11	332,67	320	11,02	-	-	-	Ізольовальник 4р-1, 3р-1	2	2	4
			3,95				132,33	128	4,38	-					3	
			2,99				100,17	96	3,32	-					3	
			2,99				100,17	96	3,32	-					3	

10	Горизонтальна гідроізоляція фундаменту	100 м ²	1,76	РЭСН 8-4-3	31,76	3,24	55,9	48	5,7	-	-	-	Ізольовальник 4р-1, 3р-1	2	2	0,5 0,5 0,5
			0,67				21,28	16	2,17							
			0,54				17,15	16	1,75							
			0,55				17,47	16	1,78							
11	Зворотна засипка бульдозером 80 л.с.	1000 м ³	15,71	РЭСН 1-27-2	-	13,75	-	-	211,89	184	ДЗ-19	1	Машиніст 6р-1	1	2	2,5 4,5 4,5
			3,09						42,49	40						
			6,16						84,7	72						
			6,16						84,7	72						
12	Ущільнення ґрунту при зворотній засипці	1000 м ³	15,71	РЭСН 1-132-4	-	16,76	-	-	258,27	224	Ду-50	1	Машиніст 6р-1	1	2	3,5 5,5 5,5
			3,09						51,79	48						
			6,16						103,24	88						
			6,16						103,24	88						
13	Монтаж колон	Шт.	88	Калькуляція	10,61	2,01	625,99	520	118,59	-	СКГ-30	1	Монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	5	2	2,5 2 2
			22				233,42	200	44,22							
			18				190,98	160	36,18							
			19				201,59	160	38,19							
14	Монтаж підкранових балок	Шт.	64	Калькуляція	8,13	1,68	32,92	280	67,2	-	СКГ-30	1	Монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	5	2	1,5 1 1
			16				130,8	120	26,88							
			12				97,56	80	20,16							
			12				97,56	80	20,16							
15	Монтаж балок покриття 12м Монтаж ферм покриття 30м Монтаж плит покриття	Шт.	176	Калькуляція	5,69	1,18	1001,44	840	207,68	-	КС-7362	1	Монтажник 5р-1,4р-2,3р-1, Електрозварн. 5р-1	5	2	2,5 4 4
			42				238,98	200	49,56							
			67				381,23	320	79,06							
			67				381,23	320	79,06							

16	Монтаж стінових панелей 6, 12 м	Шт.	666	Калькуляція	3,4	0,86	2264,4	1960	572,76	-	МКП-16, ЛЕ-100-300	1	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	2	7,5 7 10	
	Монтаж фунда. балок 6, 12 м		202				686,8	600	173,72								
	Монтаж елем. воріт		190				646	560	163,4								
			274				931,6	800	235,64								
17	Ущільнення ґрунту щебнем	100 м ²	92,95	РЭСН 1-136-1	1,21	1,21	66,22	64	66,22	64	-	-	Бетонник 2р-2	2	2	0,5 1 1	
	I		18,59				13,94	16	13,94	16							
	II		37,18				26,14	24	26,14	24							
	III		37,18				26,14	24	26,14	24							
18	Улаштування чорнової підлоги	100 м ²	92,95	РЭСН 11-14-1	47,87	-	5221,67	4240	-	-	-	-	Бетонник 4р-2, 3р-2, 2р-1	5	2	6 11 11	
	I		18,59				551,46	480	-	-							
	II		37,18				1033,99	880	-	-							
	III		37,18				1033,99	880	-	-							
19	а) Влаштування пароізоляції в один шар	100 м ²	92,95	РЭСН 12-20-4	14,69	-	1602,38										
	I		18,59				169,23										
	II		37,18				317,3										
	III		37,18				317,3										
20	б) Влаштування утеплювача плитного	100 м ²	92,95	РЭСН 12-18-3	63,67	-	6945,14										
	I		18,59				733,48										
	II		37,18				1375,27										
	III		37,18				1375,27										
21	в) Улаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	92,95	РЭСН 12-22-1	38,39	-	4187,57										
	I		18,59				442,25										
	II		37,18				829,22										
	III		37,18				829,22										

22	г) Наклеювання тришарового рулонного килиму I II III	100 м ²	92,95 18,59 37,18 37,18	РЭСН 12-2-1	30,1	-	3283,31 346,75 650,16 650,16											
23	д) Оздоблення покрівельною сталлю I II III	100 м ²	2,86 1,01 0,93 0,92	РЭСН 12-15-1	132,8	-	227,09 134,13 123,5 122,18											
	Σ (покрівельні роботи) I II III						8415,42 1825,84 3295,45 3294,13	13680 1600 2880 2880	-	-	-	-	Бригада покрівельників	20	2	5 9 9		
24	Засклення металевих рам промислових будівель I II III	100 м ²	12,4 4,59 2,97 4,84	РЭСН 15-208-1	71,77	0,78	1432,53 329,42 213,16 347,37	1200 288 240 288	15,56 3,58 2,32 3,78	-	-	-	Бригада склярів 3р-6	6	2	3 2,5 3		
25	Монтаж обладнання I II III			15%			6276,9 2092,3 2092,3 2092,3	5280 1760 1760 1760				МКП-40	1	МОНТАЖНИК 5р-2, 4р-2, 3р-4, 2р-2	10	2	11 11 11	
26	Електротехнічні роботи I II III			3%			1255,38 418,46 418,46 418,46	1080 360 360 360					ЕЛ.МОНТАЖНИК 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	2	4,5 4,5 4,5		

27	Сантехнічні роботи I II III			3%			1255,38	1248					Сантехнік 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1	4	2	5,5 5,5 5,5	
28	а) Фарбування стін з середини приміщень I II III	100 м ²	71,42 26,78 15,62 29,02	РЭСН 15-152-1	15,18	-	769,48 288,57 168,35 312,56	-									
29	б) Фарбування фасадів I II III	100 м ²	71,42 26,78 15,62 29,02	РЭСН 15-155-2	30,85	-	1856,87 879,54 342,13 635,2	-									
30	в) Фарбування заповнень віконних прорізів I II III	100 м ²	12,4 4,59 2,97 4,84	РЭСН 15-176-3	163,02	-	2021,45 748,26 484,17 789,02	-									
31	г) Фарбування конструкцій покриття I II III	100 м ²	148,72 31,30 58,71 58,71	РЭСН 15-180-6	42,9	-	6380,09 1342,77 2518,66 2518,66	-									
	Σ (оздоблювальні роботи) I II III	100 м ²	201,33 61,04 59,71 80,58	Калькуляція	Калькуляція	-	8403,69 2707,02 2477,27 3219,4	7168 2304 2048 2816	-	-	-	-	Маляр 4р-8, 2р-8	16	2	9 8 11	
32	Влаштування чистої підлоги I II III	100 м ²	92,95 18,59 37,18 37,18	РЭСН 11-15-3	42,2	-	3922,45 963,9 1568,99 1568,99	2880 800 1040 1040	-	-	-	-	Бетонник 4р-5, 3р-5	10	2	5 6,5 6,5 6,5	

33	Пусконаладжувальні роботи			0,5%			209,23	200						10	1	2,5
34	Благоустрій території			1%			418,46	400						10	2	2,5
35	Здача об'єкту			3 дні										10	2	3

5.4. Розрахунок техніко-економічних показників сітьового графіка

Загальна тривалість будівництва об'єкту — результат розрахунку матриці та сітьового графіку:

$$T_3 = 395 \text{ днів.}$$

Коефіцієнт щільності потоку, характеризує ступень використання фронтів робіт спеціалізованими бригадами, визначаємо як відношення сумарної тривалості робіт до тієї ж величини з урахуванням організаційних перерв:

$$K_{щ} = \frac{\sum T_{ij}}{\sum T_{ij} + \sum T_o} = 331 / (331 + 173,5) = 0,655;$$

Коефіцієнт суміщення робіт K_c , що характеризує величину суміщення робіт, які включені у потік, визначаємо як різницю між одиницею і відношенням тривалості потоку до сумарної тривалості усіх робіт:

$$K_c = 1 - \frac{T_3}{\sum T_{ij}} = 1 - (395 / 331) = 1,19;$$

Коефіцієнт змінності:

$$K_{зм} = \frac{T_{зм}}{T_{дн}} = (869 / 395) = 2,2; \quad \text{де } T_{зм} = 869 \text{ загальна кількість змін;}$$

$T_{дн} = 395$ (днів) — загальна кількість.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_n = \frac{Ч_{\max}}{Ч_{\text{сер}}} = (62 / 7) = 8,86;$$

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

$N = 5154$ (робітників) — загальна чисельність робітників по кожній роботі;

$Ч_{\text{сер}} = N / T_3 = 2658 / 395 = 7$ (робітників) — середня чисельність робітників.

5.5 Розрахунок калькуляцій

Таблиця 4 – Калькуляція витрат на монтаж колон

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк ість	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Трудо- міст.	Заробіт- на плата, грн..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Розвантаження колон краном з розкладанням масою до 6 т	1–5	100т	0,88	$\frac{3,8}{1,9}$	63,86	$\frac{3,344}{1,672}$	56,1968	Такелажник 2р-1 Машиніст 6р-1
2.	Установка колон стріловим краном у стакани фундаментів масою до 6 т	4–1–4	шт.	88	$\frac{5,5}{1,1}$	106,73	$\frac{484}{96,8}$	9392,24	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
3.	Заробка стиків колон з фундам.: а) приймання бетонної суміші із кузова автосамоскиду до поворотної баді б) подача бетонної суміші до місця укладання стріловим краном в) заробка стиків колон з фундаментами бетоном М300 на дрібній фракції	4–1–54	100м ³	0,	8,2	137,80	2,21	37,21	Бетонник 2р-1
		1–6	м ³	27,36	$\frac{0,58}{0,29}$	9,74	$\frac{15,87}{7,93}$	266,49	Такелажник 2р-2
		4–1–25	1стик	88	1,2	23,59	105,6	2075,92	Монтажник 4р-1 3р-1

$\frac{611,024}{108,612}$ 11828,0568

Норма часу на влаштування 1 колони: $N_q = 611,024/88 = 6,95$ люд.-год.
 $P = 11828,0568/88 = 134,41$ грн.

Таблиця 5 – Калькуляція витрат на монтаж підкранових балок

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк.	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Труд-ть <u>люд.год</u> <u>маш.год</u>	Зар. плата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження підкранових балок краном масою до 13 т	1-5	100т	3,936	$\frac{3}{1,5}$	50,42	$\frac{11,808}{5,904}$	198,453	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Установка підкранових балок краном в проектне положення масою до 12 т	4-1-6 п.3	1ел.	82	$\frac{7,5}{1,5}$	145,55	$\frac{615}{123}$	11935,1	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
3	Електрозварювання стиків	22-1-6	10п.м	4,4	2,5	52,1	11	229,24	Електрозв. 4р-1

$\frac{637,808}{128,904}$ 12362,793

Норма часу на 1 елемент: $N_n = 637,808/82 = 7,78$ люд.-год.
 $P = 12362,793/82 = 150,765$ грн.

Таблиця 6 – Калькуляція витрат на монтаж конструкцій покриття

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Одиниці виміру	Кільк.	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Труд-ть <u>люд.год</u> <u>маш.год</u>	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження ферм/балок краном з розкладкою в касети масою до 18 т	1-5	100т	6,17	$\frac{3,2}{1,6}$	53,78	$\frac{19,744}{9,872}$	331,82	Такелажник 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Укрупнююча збірка ферм прогоном 30 м	4-1-5 Пр-1	шт.	45	$\frac{20,4}{3,4}$	476,69	$\frac{918}{153}$	21451,05	Монтажн. 6р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1 Електрозв. 5р-1 Машиніст 6р-1

3	Улаштування ферм/балок у проектне положення краном довжиною до 15м до 30 м	4-1-6	1 ел	112 45	$\frac{5}{1}$ $\frac{11}{2,2}$	104,2 229,24	$\frac{560}{112}$ $\frac{495}{99}$	11670,4 10315,8	Монтажн. 6р-1, 5р-1 4р-1, 3р-1 2р-1 Машиніст 6р-1
4	Електрозварювання стиків кроквяних ферм/балок з колонами	22-1-6	10м.п. шва	4,81	2,5	52,1	12,03	250,70	Електроз. 4р-1
5	Розвантаження плит краном з розкладкою в касети масою до 7т	1-5	100т	10,64	$\frac{3,6}{1,8}$	60,50	$\frac{38,30}{19,15}$	643,72	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
6	Монтаж плит покриття площею до 20 м ²	4-1-7	1 ел	152	$\frac{1,9}{0,47}$	22,15	$\frac{288,8}{71,44}$	3366,80	Монтажн. 4р-1,3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1
7	Електрозварювання монтаж-них стиків плит покриття з ферм	22-1-6	10м шва	3,8	2,5	52,1	9,5	197,98	Електр. 4р-1
8	Зняття монтажних гойдалок та драбин	5-1-2 П.7.9	шт. шт.	48 48	$\frac{0,37}{0,18}$ $\frac{0,62}{0,31}$	7,27 12,19	$\frac{17,76}{8,64}$ $\frac{29,76}{14,88}$	348,96 585,12	Монтажн. 4р-2,3р-1

$\frac{2388,90}{487,982}$ 49162,35

Норма часу на 1 елемент ЗБК: $H_{ч} = 2388,90/176 = 13,57$ люд.-год.

$P = 49162,35/176 = 285.83$ грн.

Таблиця 7 – Калькуляція витрат на монтаж конструкцій огорожі

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк.	Норма часу $\frac{\text{люд.год.}}{\text{маш.год}}$	Розцінка грн.	Труд-ть $\frac{\text{люд.год}}{\text{маш.год}}$	Заплата грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Розвантаження стінових панелей краном з розкладкою в касети масою до 1,5т	1-5	100т	12,28	$\frac{8,8}{4,4}$	147,88	$\frac{108,06}{54,03}$	1815,97	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
2	Установка				$\frac{3}{}$		$\frac{3684}{}$		Монтажни

	стінових панелей у проектне положення краном, площа панелі до 10 м ²	4-1-8	шт.	1228	0,75	90,75	921	111441	к 5р-1, 4р-1 3р-1, 2р-1 Машиніст 6р-1
3	Електрозварювання стиків стінових панелей з колонами	22-1-6 т.2	10м.п. шва	11,24	2,5	52,1	28,1	585,60	Електрозв. 4р-1
4	Розвантаження фундаментних балок краном з розкладкою в касе-ти масою до 1,5т масою до 5т	1-5	100т	0,13 0,46	<u>8,8</u> 4,4 <u>4,2</u> 2,1	147,88 70,58	<u>1,14</u> 0,57 <u>1,93</u> 0,97	19,22 32,47	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
5	Встановлення фундаментних балок до проектного положення масою до 1,5т масою до 3т	4-1-6 т.2	1ел	18 16	<u>1,1</u> 0,22 <u>1,9</u> 0,38	21,35 34,05	<u>19,8</u> 3,96 <u>30,4</u> 6,08	384,30 544,80	Монтажни к 5р-1, 4р-1 3р-2, 2р-1 Машиніст 6р-1
6	Розвантаження елементів воріт: масою до 1,5т до 3т	E1-5	100т	0,17 0,32	<u>8,8</u> 4,4 <u>5,4</u> 2,7	147,88 90,75	<u>1,5</u> 0,75 <u>1,73</u> 0,86	25,14 29,04	Такелажн. 2р-2 Машиніст 6р-1
7	Монтаж з/б елементів воріт	E4-1-6	1 ел.	6 12	<u>2,8</u> 0,56 <u>1,4</u> 0,28	58,35 27,17	<u>16,8</u> 3,36 <u>16,8</u> 3,36	350,10 326,04	Монтажник 6р-1, 5р-1 4р-1, 3р-1 2р-1 Машиніст 6р-1
8	Електрозварювання стиків елементів воріт	22-1-6 т.2	10м.п. шва	0,36	2,5	52,1	0,9	18,76	Електрозв. 4р-1

3911,16 115572,44
994,94

Норма часу на 1 елемент: $N_{ч} = 3911,16/614 = 6,37$ люд.-год.

$P = 115572,44/614 = 188,23$ грн.

Таблиця 8 – Калькуляція витрат на заробку швів між стіновими панелями

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт. по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кількі сть	Норма часу <u>люд.год.</u> <u>маш.год</u>	Розцінка грн.	Труд-ть <u>люд.год</u> <u>маш.год</u>	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
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	518,57	2,7	56,27	1400,14	29179,93	Монтажник 4р-1
2	По п.1 з внутрішньої частини будівлі з постановкою та переміщенням	4-1-28	10м шва	490,8	1,22	25,42	598,78	12476,14	Монтажник 4р-1

1998,92 41656,07

Норма часу на 10 п.м. шва: $N_{\text{ч}} = 1998,92/1049,52 = 1,91$ люд.-год.

$P = 41656,07/1049,52 = 39,69$ грн.

Таблиця 9 – Калькуляція витрат на заливку швів між плитами покриття

№ п/п	Назва робіт	Обґрунт . по ЕНиР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Один. виміру	Кільк.	Норма часу люд.год. маш.год	Розцінка грн.	Труд-ть люд.год маш.год	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	Приймання бетону з кузова автосамоскида у баддю	4-1-54	100м ³	0,2	8,2	137,80	1,64	27,56	Бетонник 2р-2
2	Подавання бетонної суміші	8-1-13	м ³	19,76	<u>2,5</u> 1,2	42,01	<u>49,4</u> 23,71	830,12	Бетонник 2р-2 Машиніст 3р-1
3	Заливка швів між плитами покриття бетонним розчином	4-1-19	100м шва	24,36	4	78,63	97,44	1915,43	Монтажник 4р-1 3р-1

148,48 2773,11
23,71

Норма часу на 100 м шва: $N_{\text{ч}} = 148,48/24,36 = 6,1$ люд.-год.

$P = 2773,11/24,36 = 113,84$ грн.

5.6 Розрахунок потреби в тимчасових адміністративних і санітрано- побутових будівлях

Процес проектування тимчасових будівель виконується в наступному порядку:

– спочатку визначаємо кількість робочого персоналу та службовців
– потім формуємо список тимчасових будівель, які мають бути розташовані на території.

Склад працівників включає робітників, інженерно-технічний персонал (ІТП), службовців та молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Тимчасові будівлі класифікуються за джерелом фінансування на титульні (на обліку у замовника) та нетитульні (на балансі БМО), за функціональним призначенням — на виробничі, громадські, складські, службові, санітарно-побутові; за конструктивними особливостями — на інвентарні та неінвентарні. Інвентарні будівлі поділяються на збірно-розбірні, контейнерні, пересувні, споруди з легких оболонки.

Визначення кількості робітників.

Максимальна кількість робочих за графіком руху (рис. 4,2) — 62 осіб.

Загальна чисельність працюючих на будівництві — $62 : 0,85 = 73$ особи.

Чисельність охорони та МОП — $73 \cdot 0,03 = 2$ особи.

Чисельність ІТП та службовців — $73 - 62 - 2 = 9$ осіб.

В першу зміну працюють $62 \cdot 0,70 = 44$ робітника, ІТП та службовців — $9 \cdot 0,80 = 7$ осіб, охорони та МОП — $2 \cdot 0,80 = 1$ особа.

Усього в першу зміну працює $44 + 9 + 1 = 54$ особи. З них жінок $54 \cdot 0,3 = 16$ осіб;

чоловіків — $54 - 16 = 38$ осіб.

Визначення номенклатури адміністративних і санітарно-побутових приміщень (табл. 10).

Таблиця 10 – 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	73	0,2	14,6	9×2,7×3,8	Контейнерна	25,6	1
Охоронна будка	1	4	4	2×2	Неінвентарна	4	1
Санітарно-побутові приміщення							
Гардеробна з лавами	62	0,6	37,2	12×9×3,9	Збірно-розбірна	70,7	1
Душова з переддушовою	44	0,82	36,08	9×2,7×3,8	Контейнерна	45,6	2
Умивальна групова	44	0,06	2,64	Поєднується з гардеробною			
Туалети – чоловічі	38	0,07	2,66	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
– жіночі	16	0,14	2,24	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
Приміщення для просушки спецодягу	44	0,2	8,8	6×2,7×2,68	Контейнерна	16,2	1
Приміщення для відпочинку працюючих	54	1	54	9×2,7×3,8	Контейнерна	68,4	3
Їдальня на 50 місць	54	1	54	12×9×3,9	Збірно-розбірна	70,7	1
Пункт охорони здоров'я	54	0,05	2,7	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1
Приміщення для обігріву працівників	54	0,1	5,4	3×2,7×3,9	Контейнерна	9,2	1
Приміщення для особистої гігієни жінок	16	0,12	1,92	3×2,7×3,9	Контейнерна	8,5	1

5.7 Розрахунок тимчасового водопостачання

Таблиця 11 – 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	359,52	м ²	0,75
Улаштування рулонної покрівлі	118,96	м ²	7,5
Санітарно-побутові потреби:			
Господарсько-питні за відсутності каналізації	54	люд. на зміну	12,5
Душ з переддушовою їдальня	54	люд. на зміну	25
Їдальня	54	люд. на зміну	12,5

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

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

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_l – 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: $0,75 \cdot 359,52 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 8) = 0,0169$ л/с;

улаштування рулонної покрівлі: $7,5 \cdot 118,96 \cdot 1,5 \cdot 1,2 / (3600 \cdot 8) = 0,0558$

л/с;

загалом: $q_{\text{мехн}} = 0,0727$ л/с.

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

$$q_{\text{зосн}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{зод}}}{3600 \cdot t} = 12,5 \cdot 54 \cdot 2,7 / (3600 \cdot 8) = 0,0633 \text{ л/с};$$

$$q_{\text{ідал}} = \frac{q_3 \cdot N_1 \cdot k_{2,\text{зод}}}{3600 \cdot t} = 12,5 \cdot 54 \cdot 2,7 / (3600 \cdot 8) = 0,0633 \text{ л/с};$$

$$q_{\text{душ}} = \frac{q_4 \cdot N_2}{60 \cdot t} = 25 \cdot 22 / (60 \cdot 45) = 0,204 \text{ л/с},$$

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 завантаженому зміні;

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

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

t — тривалість роботи душової установки (45 хвилин).

6.4 Витрати води на пожежогасіння приймаємо $q_{\text{пож}} = 15$ 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:

$$q_{\text{заг}} = q_{\text{вир}} + q_{\text{мехн}} + q_{\text{зосн}} + q_{\text{ідал}} + q_{\text{душ}} + q_{\text{пож}} = 15,50785 \text{ л/с}.$$

6.6 Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу.

Загальний:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{15,50785 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 104,76 \text{ мм}$$

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

Приймаємо труби зального тимчасового водопроводу діаметром 100 мм.

На виробничі та технологічні потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{(q_{\text{вир}} + q_{\text{мехн}}) \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{(0,0839 + 0,0727) \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 10,53 \text{ мм}$$

Приймаємо труби виробничого та технологічного тимчасового водопроводу діаметром 20 мм.

На санітарно-побутові потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{(q_{\text{вост}} + q_{\text{обл}} + q_{\text{вну}}) \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{(0,0633 + 0,0633 + 0,204) \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,7}} = 15,74 \text{ мм}$$

Приймаємо труби санітарно-побутового водопроводу діаметром 20 мм.

5.8 Розрахунок тимчасового електропостачання

Використання електроенергії на будівельному майданчику поділяється на:

1) технологічні потреби, які включають підігрівання будівельних матеріалів, розморожування замерзлого ґрунту, електропрогрівання бетону та цегляної кладки в зимовий період;

2) живлення електродвигунів, що використовуються в будівельних машинах, механізмах та установках;

3) освітлення, яке включає внутрішнє освітлення приміщень та зовнішнє освітлення місць виконання робіт, під'їзних шляхів та території будівництва.

Враховуючи загальну потребу в електроенергії, ми визначаємо тип тимчасової трансформаторної підстанції. Необхідну розрахункову потужність трансформаторної підстанції визначаємо для максимального споживання електроенергії одночасно всіма споживачами за формулою :

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

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;

$P_{\text{ов}}$ – потрібна потужність на внутрішнє освітлення приміщень, кВт;

$P_{\text{оз}}$ – 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 12 – Потреби електроенергії за споживачами

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Норма на одиницю потужності, кВт	Загальні витрати P_c , кВт	Коефіцієнт попиту, K_{in}
1	2	3	4	5	6
1. Монтажний кран КС-7361	шт.	1	70	70,5	0,7
2. Монтажний кран КС-7362	шт.	1	70	70,5	0,7
3. Монтажний кран МКТ-6-45	шт.	1	30	30	0,7
4. Люлька ЛЕ-100-300	шт.	1	1,6	1,6	0,15
5. Електричний фарбопульт СО-61	шт.	1	0,27	0,27	0,15
6. Зварювальний трансформатор ТД-30У2	шт.	2	17,5	35	0,35
7. Вібратор ИБ-47	шт.	2	1,2	2,4	0,15

Таблиця 13 – 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	50	3	0,15
Разом			6,37

Таблиця 14 – Електричне освітлення зовнішнє

Споживачі.	Одиниці вимірювання.	Загальна площа, м ² (довжина, м),	Освітлення, лк	Норма потужності на 1м 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	35300	2	0,4	23,6
Площа будівлі (монтажна зона)	м ²	9300	20	3	22,8
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					55,4

$$P=(1,1/0,75) \cdot ((70 \cdot 0,7 + 70 \cdot 0,7 + 30 \cdot 0,7 + 1,6 \cdot 0,15 + 0,27 \cdot 0,15 + 35 \cdot 0,35 + 2,4 \cdot 0,15) + 6,37 \cdot 0,8 + 55,4) = 282,167 \text{ кВт}$$

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:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}}$$

де p – питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45, $p = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$

E – освітленість, лк; $E = 2 \text{ лк}$;

S – площа, яку освітлюють; $S = 35300 \text{ м}^2$;

$P_{л}$ – потужність лампи прожектора, ПЗС-45 $P_{л} = 500 \text{ Вт}$;

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 35300 / 500 = 72 \text{ шт.}$$

Встановлюємо по дві лампи на одній опорі.

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

$$n = 0,2 \cdot 20 \cdot 9300 / 500 = 75 \text{ шт.}, \text{ які встановлюють на 12 пересувних освітлювальних щоглах по 5 штук.}$$

5.9 Розрахунок тимчасових складів

Таблиця 15 – . Відомість потреби на стадії монтажу в матеріалах, напівфабрикатах і виробках

№	Табл. ЕНиР	Назва робіт	Вимірник	К-ть	Назва потреб. матер.	Од вим	Норма витрат	Загальна потреба
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7-5-12	Монтаж колон прямокутного	100шт	0,3	-колони -прокат	т т	100 0,377	30 0,1131

		перерізу масою до 6т			-електроди -лісоматер -бетон	т м ³ м ³	0,022 0,3 13,8	0,0066 0,09 4,14
2	7-6-9	Монтаж колон двохгілкових з базою більш 1,1 м масою до 30т	100шт	0,34	-колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон	т т т м ³ м ³	100 0,444 0,026 0,48 82,6	34 0,15096 0,00884 0,1632 28,084
3	7-6-11	Монтаж колон двохгілкових з базою більш 1,5 м масою до 30т	100шт	0,24	-колони -прокат -електроди -лісоматер -бетон	т т т м ³ м ³	100 0,444 0,026 0,48 131	24 0,10650 0,00624 0,1152 31,44
4	7-9-14	Укладання підкранових балок масою до 12 т	100 шт.	0,82	-підкр.балки -вироби монт. -електроди	шт. т т	100 3,72 0,35	82 3,0504 0,287
5	7-12-5	Укладання балок прогоном 6 м	100шт	0,16	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,1 П	16 0,016
6	7-12-5	Укладання балок прогоном 8 м	100шт	0,14	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироби	шт. т т	100 0,1 П	14 0,014
7	7-12-29	Укладання ферм прогоном 24 м масою до 25 т	100шт	0,17	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироб	шт. т т	100 0,16 3,52	17 0,0272 0,5984
8	7-12-29	Укладання ферм прогоном 18 м масою до 25 т	100шт	0,28	-збірні ЗБК -електроди -монт. вироб	шт. т т	100 0,16 3,52	18 0,0448 0,9856
9	7-13-15	Укладка плит покриття довжиною до 12 м, площею до 20 м ²	100 шт.	1,52	-плити -проволока -рубейд -електроди -лісоматер. -монт.вироби -бетон -розчин.	шт. т м ² т м ² т м ³ м ³	100 0,026 95,29 0,03 0,582 0,07 13 0,6	152 0,03952 144,8408 0,0456 0,88464 0,1064 19,76 0,912
10	7-16-1	Монтаж стінових панелей довжиною до 7м, площею до 10 м ²	100шт	12,28	-стінові пан. -електроди -монт. вироби	шт т т	100 0,1 0,2	1228 122,8 245,6
11	7-1-15	Монтаж фундаментних балок довжиною 6 м	100шт	0,52	-балки -цвяхи -проволока -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100ш т 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	52 0,0014352 0,00052 0,0048568 0,312 2,938 1,586 0,2184
12	7-1-16	Монтаж фундаментних балок довжиною 12 м	100шт	0,41	-балки -цвяхи -солідол «Ж» -лісоматер. -щити -бетон -розчин	100ш т т т м ³ м ² м ³	100 0,00558 0,0163 0,065 11,03 2,84 0,52	41 0,0022878 0,006683 0,02665 4,5223 1,1644 0,2132

						м ³		
13	7-19-1	Герметизація швів стінових панелей	100мп.	51,85	-розчин	м ³	0,84	43,554

Таблиця 16 – Зведена відомість потреби в матеріалах, výroбах і конструкціях

№	Назва матеріалів	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Колони	шт.	88
2	Підкранові балки	шт.	82
3	Кроквяні конструкції	шт.	75
4	Плити покриття	шт.	152
5	Фундаментні балки	шт.	93
6	Стінові панелі	шт.	1228
7	Ригелі воріт	шт.	5
8	Стійки воріт	шт.	10
9	Бетон	м ³	86,1744
10	Розчин	м ³	44,8976
11	Монтажні вироби	т	250,3408
12	Прокат	т	0,37056
13	Проволока	т	0,04004
14	Електроди	т	123,45628
15	Лісоматеріали	м ³	1,59169
16	Щити	м ²	7,4603
17	Руберойд	м ²	144,8408
18	Солідол	т	0,0115398
19	Цвяхи	т	0,003723

Таблиця 17 – 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 складу	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 матеріалів								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Колони	м ³	6,5	314,44	48,38	1,1	1,3	4	276,71	0,80	345,88	1,25	432,36	2 × 16×14	відкр.
2	Підкранові балки	м ³	3,5	185,2	52,91	1,1	1,3	2	151,33	0,50	302,67	1,2	363,2	26×14	відкр.
3	Кроквяні ферми та балки	м ³	23	112,8	16,39	1,1	1,3	2	46,87	0,07	669,63	1,2	803,56	2 × 14×35	відкр.
4	Плити покриття	м ³	23	376,96	16,38	1,1	1,3	3	70,31	0,50	140,62	1,2	168,75		відкр.
5	Стінові панелі, фундаментні балки, елементи воріт	м ³	24,5	686,33	28,01	1,1	1,3	5	200,3	1,00	200,3	1,2	240,36	18×14	відкр.
6	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	68	0,75446	0,011	1,1	1,3	5	0,11	0,50	0,21	1,2	0,26	3×5	закр.
7	Монтажні вироби масою до 50 кг	т	61,5	5,6592	0,092	1,1	1,3	5	0,658	0,70	0,94	1,2	1,13		закр.
8	Дріт сталевий і цвяхи	т	23	0,0536	0,002	1,1	1,3	5	0,017	2,50	0,007	1,2	0,008		закр.
9	Фасонний гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст3кп, кутовий рівнополочний, товщина 10-30 мм, ширина полиці 180-200 мм	т	6,5	0,26134	0,04	1,1	1,3	5	0,31	1,50	0,21	1,2	0,25	5×10	навіс
10	Дошки обрізні із хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32, 40, 44 мм, IV сорт	м ³	17	1,10206	0,065	1,1	1,3	5	0,46	1,25	0,37	1,2	0,44		навіс
11	Руберойд підкладочний з пиловидною підсіпкою РПП-300Б	м ²	10,5	144,8408	13,79	1,1	1,3	5	98,63	2,50	39,45	1,2	47,34		навіс
12	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	24,5	2,7818	0,0114	1,1	1,3	5	0,812	20,00	0,04	1,2	0,049		навіс

5.10 Опис будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план було створено для етапу монтажних робіт. На цьому плані відображено контури будівлі, а також монтажну зону будівлі та робочу та небезпечну зони дії крана. Монтажна зона, в якій можливе падіння вантажу під час його встановлення та закріплення, охоплює територію на відстані до 19,7 м від контуру будівлі (ця зона визначена для монтажу верхньої стінової панелі). На БГП цю зону позначаємо штриховкою, а на території - за допомогою попереджувальних написів та знаків. Робота крана при монтажі конструкцій у монтажній зоні проводиться за нарядом-допуском. Робоча зона кожного крана визначається радіусом максимального робочого вильоту стріли; ми позначаємо її на окремих типових місцях розташування кожного з кранів. Небезпечна зона - це простір, де можливе падіння вантажу під час його переміщення, з урахуванням ймовірного розсіювання при падінні. Межу цієї зони визначаємо відстанню по горизонталі від стоянки крану за формулою:

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

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.

У період підготовки ми створюємо тимчасові дороги для внутрішнього двору. Ці дороги можуть бути односторонніми (3,5 м шириною) або двосторонніми (6 м шириною). Радіус кривини на поворотах становить 8-12 м, але з урахуванням потреби в проїзді великого транспорту - 18-30 м. Ми проектуємо відстань між дорогами та складом не менше 0,5 м, а між дорогою та огорожею - не менше 1,5 м. У цьому курсовому проекті тимчасові дороги навколо будівлі виконані з дорожніх бетонних плит, а інші - з насипного матеріалу. У зонах, де працюють крани, та в інших небезпечних місцях ми встановлюємо знаки, що попереджають про небезпеку та обмежують швидкість. Розташування конструкцій та матеріалів ми виконуємо на тимчасових площадках для складування.

Ми розміщуємо тимчасові адміністративно-побутові будівлі за межами небезпечної зони, біля входу на будівельний майданчик, організовані у вигляді житлового комплексу. Відстань між з'єднаними будівлями повинна бути не менше 1,5 м. Відстань між групами з'єднаних будівель повинна перевищувати 10 м. Відстань від дороги - не менше 1,5 м.

Тимчасові електромережі представлені схематично: показані трансформаторні підстанції, розподільні шафи. Радіус обслуговування однієї розподільчої шафи становить 25 м. На будівельному майданчику розташовані кабельні освітлювальні та силові мережі електропостачання. У будівництві ми використовуємо струм 380 В для роботи електродвигунів і технологічних потреб, а 220 В - для освітлення. Кабельні мережі прокладаємо на глибині 0,8 м.

Тимчасове водопостачання ми організуємо за кільцевою схемою. Пожежні гідранти встановлюємо на відстані не більше 100 м один від одного, не більше 1,5 м від дороги, не ближче 5 м від будівлі. Фонтанчики для питної води встановлюються на відстані до 75 м від робочих місць та в житловому комплексі.

5.11 Техніко-економічні показники будгенплану

При проектуванні будгенплану визначаємо наступні техніко-економічні показники.

Коефіцієнт забудови:

$$K_z = F_2 / F_1 = 9300 / 35300 = 0,26;$$

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:

$$K_{вик} = (F_2 + F_{м.б.}) / F_1 = (9300 + (608 + 11600)) / 35300 = 0,61;$$

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

Довжина тимчасових доріг дорівнює 1 700 м; довжина тимчасових мереж водопостачання – 730 м; довжина тимчасових мереж електропостачання – 1 930 м.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

					<i>КНУ.БР.192.24.94с.23 ОПБЖ</i>			
		<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Керівник</i>	<i>Крішко</i>				<i>Дизайн-проект фасадів цеху збірки двигунів з благоустроєм прилеглої території</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Крішко</i>					<i>БР</i>		
<i>Бакалавр</i>	<i>Кузнецова</i>					<i>БІ-20-2</i>		
<i>Зав. каф.</i>	<i>Валовой</i>							

6.1 Безпека монтажних робіт

Під час переміщення монтажних елементів конструкцій, їх необхідно захищати від розтягування та обертання за допомогою гнучких розтяжок. Після встановлення елементів у проектному положенні, їх слід надійно закріпити для забезпечення геометричної стабільності. Розтяжки для тимчасового утримання монтажних конструкцій мають бути прикріплені до стабільних опор і розташовані поза межами траєкторії руху транспорту та будівельних машин.

Необхідні для монтажу пристосування, такі як навісні драбини, слід встановлювати і закріплювати на монтажних конструкціях до їх підйому. Навісні драбини, висотою понад 5 метрів, мають бути оснащені пристроями для закріплення безпекового поясу, огорожені металевими дугами і закріплені на конструкціях. Під час монтажу, монтажники мають перебувати на підмостках або на вже закріпленій конструкції.

Перед початком монтажних робіт слід визначити систему обміну сигналами між керівником монтажу та машиністом крана. Усі сигнали мають подаватися тільки однією визначеною особою. Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який виявив небезпеку.

Якщо монтажна конструкція знаходиться поза полем зору машиніста крана, між ним та монтажниками має бути забезпечений надійний зв'язок. Якщо це неможливо, призначаються додаткові сигнальники з числа стропальників.

Під час перерв у роботі заборонено залишати підняті елементи конструкцій і обладнання на гаку крана. Роботи з переміщенням і встановленням конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

До самостійного виконання верхолазних робіт допускаються особи віком від 18 років, які пройшли навчання, перевірку знань з охорони праці, медичний огляд і визнані придатними до виконання цього виду робіт, мають стаж роботи не менше одного року і тарифний розряд не нижче 3-го. Робітники, які вперше допускаються до верхолазних робіт, протягом першого року повинні працювати під прямим наглядом досвідчених робітників, призначених наказом керівника організації.

Фарбування та антикорозійний захист конструкцій і обладнання, якщо вони виконуються на будівельному майданчику, слід проводити до піднімання конструкцій на проектну висоту. Після піднімання конструкцій, фарбування або антикорозійний захист можна виконувати тільки в місцях стиків і з'єднань конструкцій.

6.2 Безпека електрозварювальних робіт

Виконувати електрозварювальні роботи можуть лише особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку, теоретичний і практичний іспити з окремих прийомів зварювання, склали іспит в атестаційній комісії та отримали відповідне посвідчення може це зробити.

Електрозварники повинні належати до II групи з електробезпеки не нижче.

Виконувати електрозварювальні та газополум'яні роботи на висоті 5 метрів і вище допускаються зварники, які пройшли спеціальний медичний огляд, мають стаж верхолазної роботи не менше одного року, мають розряд зі зварювання III і вище.

Металеві частини електрозварювального апарату повинні бути розряджені та заземлені.

6.3 Безпека переміщення і складування вантажів

При виконанні робіт з переміщення та складування вантажів дотримуйтеся наступних правил:

1. Стропування вантажу: Не допускається стропування вантажу, який знаходиться в нестійкому положенні. Перед завантаженням або розвантаженням панелей, блоків та інших залізобетонних конструкцій перевірте монтажні петлі і очистіть їх від бетону.

2. Вибір вантажозахватних пристосувань: Перед початком робіт підберіть вантажозахватні пристосування відповідно до ваги та характеру вантажу, який піднімається.

3. Стропи: Стропи повинні бути підібрані з урахуванням числа гілок такої довжини, щоб кут між двома гілками не перевищував 90°. Вони також повинні відповідати вантажопідйомності конструкції, яку підіймають.

4. Підіймання вантажу кранами: Перед підійманням вантажу стріловими самохідними кранами перевірте вказівник вантажопідйомності та встановлений машиністом виліт стріли відповідно до ваги вантажу.

5. Укладка вантажу: Рівномірно розміщуйте вантаж без порушення встановлених габаритів для складування. Уникайте загромождження проходів і під'їздів. Майданчики для складування повинні мати стоки поверхневих вод. Забороняється складування матеріалів на насипних неущільнених ґрунтах.

При складуванні конструкцій та матеріалів на будівельному майданчику та робочих місцях слід дотримуватися таких правил:

1. Стінові панелі: стінові панелі слід складати у касети або піраміди.
2. Плити перекриття: плити перекриття можна складати у штабелі висотою не більше 2,5 м на підкладках з прокладками.
3. Колони та підкранові балки: колони та підкранові балки слід розміщувати у штабелі висотою до 2,0 м на підкладках з прокладками.
4. Кроквяні та підкроквяні ферми: кроквяні та підкроквяні ферми можна розміщувати на металеві кондуктори.
5. Дрібносортний метал: дрібносортний метал можна складати у стелаж висотою не більше 1,5 м.

При розміщенні автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках відстань між автомобілями, що стоять один за одним, повинна бути не менше 1,0 м, а між автомобілями, що стоять поряд, не менше 1,5 м. Якщо вантажний автомобіль знаходиться біля будівлі (споруди), відстань між ним і заднім бортом автомобіля або граничною межею вантажу повинна бути не менше 0,5 м. Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше 1,0 м.

6.4 Організація безпечної роботи на будівельному майданчику

Для забезпечення безпечної роботи на будівельних майданчиках необхідно

враховувати наступні вимоги:

1. Внутрішні дороги будівельних майданчиків повинні бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регулюють рух транспортних засобів та будівельної техніки відповідно до Правил дорожнього руху України.

2. Швидкість транспортних засобів поблизу місця проведення робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих маршрутах і 5 км/год на поворотах.

3. Будівельні майданчики, цехи і робочі місця, проходи і доступ до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені без засліплення працівників.

4. Обладнання системи освітлення не повинно створювати ризик ураження електричним струмом.

5. Не дозволяється працювати в приміщеннях, рівень освітлення яких не відповідає вимогам.

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 проектної 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. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 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, 2019. – 16 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.