

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

МОНТАЖ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ОДНОПОВЕРХОВИХ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Методичні вказівки
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Технологія зведення будівель і споруд» для здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Київ 2025

УДК 69.057.4
М77

Укладачі: О. Ф. Осипов, д-р техн. наук, професор;
Л. С. Чебанов, канд. техн. наук, доцент;
С. О. Осипов, канд. техн. наук, доцент;
Т. Л. Чебанов, канд. техн. наук

Рецензент Г. В. Шпакова, д-р екон. наук, канд. техн. наук, професор

Відповідальний за випуск Г. М. Тонкачєєв, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри будівельних технологій,
протокол № 2 від 17 вересня 2024 року.*

В авторській редакції.

Монтаж залізобетонних конструкцій одноповерхових каркасно-панельних будівель : методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія зведення будівель і споруд» / уклад. : О. Ф. Осипов, Л. С. Чебанов, С. О. Осипов, Т. Л. Чебанов. – Київ : КНУБА, 2025. – 88 с.

Методичні вказівки містять зміст і методику проектування технології монтажу збірних залізобетонних конструкцій у процесі зведення одноповерхових промислових будівель із збірних залізобетонних конструкцій та стислі відомості про методи зведення одноповерхових каркасно-панельних будинків під час вивчення навчальної дисципліни «Технологія зведення будівель і споруд».

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ	5
ПРИКЛАД РОЗРОБКИ ПРОЄКТУ	6
1. Формування вихідних даних для проєктування	6
2. Будівельно-технологічні характеристики об'єкту монтажу та умов виконання монтажних робіт	6
3. Визначення обсягів монтажних робіт	13
4. Вибір методів монтажу будівельних конструкцій	14
5. Вибір комплектів монтажних кранів, транспортних засобів і монтажно-ї оснастки	17
6. Розробка графіка виконання монтажних робіт	37
7. Розробка вказівок щодо виконання робіт, операційного контролю якості монтажу конструкцій та охорони праці	43
8. Визначення техніко-економічних показників проєкту	47
ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ТА ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИН ПРОЄКТУ	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	50
Додаток А. Конструкції залізобетонні	51
Додаток Б. Дані для визначення техніко-економічних показників роботи кранів	63
Додаток В. Витяг з кошторисних норм України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи ...	64
Додаток Г. Приклади оформлення схем монтажу конструкцій	82
Додаток Д. Завдання на виконання курсового проєкту	84

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета курсового проекту – ознайомлення з методикою та надбання студентами практичних навичок з проектування технології виконання монтажних процесів під час зведення одноповерхових каркасно-панельних будинків із збірних залізобетонних конструкцій.

Вихідними даними для виконання курсового проекту є: завдання, що містить необхідні дані стосовно об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних, технічних та інших характеристик об'єкта. Завдання наведені в дод. Г.

ПРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

У курсовому проєкті на підставі завдання необхідно розробити *технологічну карту на виконання комплексного процесу монтажу* будівельних конструкцій під час зведення одноповерхового каркасно-панельного будинку, запроєктованого у збірних залізобетонних конструкціях.

СКЛАД КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА:

1. Формування вихідних даних для проєктування.
2. Будівельно-технологічні характеристики об'єкта монтажу та умов виконання монтажних робіт.
3. Визначення обсягів монтажних робіт.
4. Вибір методів монтажу будівельних конструкцій.
5. Вибір комплектів монтажних кранів, транспортних засобів і монтажно-ї оснастки.
6. Розробка графіка виконання монтажних робіт.
7. Розробка вказівок щодо виконання робіт, операційного контролю якості монтажу конструкцій та охорони праці.
8. Визначення техніко-економічних показників проєкту.

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА:

1. Сфера застосування та техніко-економічні показники карти.
2. Схема руху комплектів монтажних кранів по об'єкту.
3. Схеми виконання окремих монтажних процесів – *за вибором викладача*.
4. Вказівки щодо виконання робіт, операційного контролю якості та охорони праці.
5. Відомості про потреби у монтажних кранах, спеціалізованому транспорті, монтажних механізмах і оснастці, інструменті та інвентарі.

6. Графік виконання монтажних робіт.

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ

Загальна методика (рис. 1) та приклад проектування технології монтажу будівельних конструкцій ретельно викладені у навчальному посібнику «Технологія монтажу будівельних конструкцій», див. розділ 6.5, с. 281 – 313 [1].



Рис. 1. Загальна схема методики проектування технології монтажу будівельних конструкцій

У даних методичних вказівках методика проектування монтажних процесів викладена шляхом розбору рішень конкретного прикладу.

ПРИКЛАД РОЗРОБКИ ПРОЄКТУ

1. Формування вихідних даних для проєктування

Вихідними даними є рішення робочого проєкту (*завдання до курсового проєктування*) щодо об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних та інших параметрів і характеристик об'єкта монтажу, нормативно-довідкова інформація щодо вимог до виконання та приймання монтажних робіт, охорони праці, технічних характеристик засобів механізації та будівельної оснастки, а також дані щодо ресурсно-технологічних характеристик і параметрів будівельної організації та місцевого ринку будівельних послуг.

2. Будівельно-технологічні характеристики об'єкта монтажу та умов виконання монтажних робіт

2.1. Визначення будівельно-технологічних характеристик об'єкта монтажу

На основі виконаного будівельно-технічного аналізу об'єкта монтажу (завдання до курсового проєкту) встановлено:

- об'єктом курсового проєктування є *виробнича одноповерхова споруда, прямокутної форми в плані, яка скомпонована з двох блок-секцій з послідовним їх сполученням, однорідних за габаритними схемами*. Загальні розміри будівлі – 145×72 м (рис. 2 та 3);

- *кожна блок-секція, загальними розмірами 72 на 72 м, має чотири прогону по 18 м, крок колон 12 м, крок кроквяних балок 6 м; висота до низу кроквяної конструкції 7,2 м;*

- конструктивна система будинку – *каркасно-панельна*;

- конструктивна схема – *рамна; просторова стійкість споруди у поперечному та поздовжньому напрямках забезпечується роботою багатопрогенових одноярусних рам, які утворюється жорстким сполученням, відповідно, колон з*

кроквяними балками та колон з підкроквяними балками; тому вертикальні в'язі не передбачені;

▪ несучі конструкції каркаса будинку (рис. 4–9) – збірні залізобетонні¹:

колони крайніх рядів – перерізом 400×500 мм, завдовжки 7,65 м (враховані довжина занурення колони в стакан фундаменту, що складає 0,9 м, та висота підкроквяної балки – 0,45 м; отже, якщо висота до низу кроквяної конструкції 7,2 м, маємо: $7,2 + 0,9 - 0,45 = 7,65$ м; стик колони зі стаканом фундаменту замонолічують дрібнозернистим бетоном, див. п. 5.2.10, [1]);

колони середніх рядів – перерізом 600×500 мм, завдовжки 7,65 м (теж $7,2 + 0,9 - 0,45 = 7,65$ м; стик колони зі стаканом фундаменту замонолічують дрібнозернистим бетоном, див. п. 5.2.10, [1]);

колони торцевого фахверку – перерізом 400×400 мм, завдовжки 8,1 м ($7,2 + 0,9 = 8,1$ м; стик колони зі стаканом фундаменту замонолічують дрібнозернистим бетоном, див. п. 5.2.10, [1]);

стакани фундаментів, геометричними розмірами (L×B×H, м), під крайні колони – 1,36×1,46×1,05, під середні колони – 1,8×1,46×1,05, під колони фахверку – 1,26×1,36×1,05, під крайні колони температурного шва – 1,36×1,97×1,05 та під середні колони температурного шва – 1,8×2,17×1,05; стакани фундаментів встановлюються на готову східчасту частину фундаментів з монолітного залізобетону;

підкроквяні балки – прямокутного перерізу 460×920 мм, завдовжки 12,46 м з підрізкою на опорах, розміром 270×470 мм (B×H); балки спираються на верхній торець колон та з'єднуються зварюванням закладних деталей, утворюючи жорсткий вузол повздовжніх рам;

кроквяні балки – двоскатні, прогоном 18 м, двотаврового перерізу, завширшки – 0,5 м, заввишки у конку – 1,755 м; балки спираються на підкроквяні балки повздовжніх рядів колон та

1 Конструктивні параметри основних монтажних елементів у даному прикладі прийняті за каталогом фірм «Обербетон» (м. Житомир) та Броварського заводу залізобетонних конструкцій (м. Бровари).

з'єднуються зварюванням закладних деталей, утворюючи жорсткий вузол поперечних рам;

плита покриття – ребристі, прогоном 6 м, завширшки 3 м, з висотою ребра 400 мм; плити спираються на кроквяні балки та з'єднуються зварюванням закладних деталей, утворюючи жорсткий суцільний диск;

фундаментні балки – прямокутного перерізу: під повздовжні стіни – заввишки 0,4 м, завширшки 0,3 м, завдовжки 10,7 м; під торцеві стіни – заввишки 0,3 м, завширшки 0,3 м, завдовжки 4,95 м; спираються на виготовлені бетонні приливи до стіканів фундаментів;

панелі зовнішніх стін – навісні одношарові, керамзитобетонні: під повздовжні стіни – заввишки 1,2 м, завтовшки 0,3 м, завдовжки 12 м; під торцеві стіни – заввишки 1,2 м, завтовшки 0,3 м, завдовжки 6 м; кріпляться до колон каркасу та фахверку зварюванням закладних деталей.

Крім того, визначаємо, що секції будинку мають однорідне конструктивне вирішення та габаритні схеми, тому за технологічну складову фронту монтажних робіт приймаємо: ділянку № 1 та № 2 (відповідно до секцій № 1 та № 2), див. рис. 2.

2.2. **Умови виконання монтажних робіт**

Умови виконання монтажних робіт встановлюємо з особливостей:

- надходження конструкцій – *окремими конструкціями*;
- способу транспортування до об'єкта – *за допомогою спеціалізованого автомобільного транспорту*;
- відстані транспортування – *12 км*;
- способу подавання під монтаж – *з приоб'єктного складу*;
- влаштування площадок укрупнення – *не передбачаємо*;
- заданого терміну виконання монтажних робіт – *2 місяці*.



Рис. 2. Схема компонування будівлі (розподіл на ділянки)

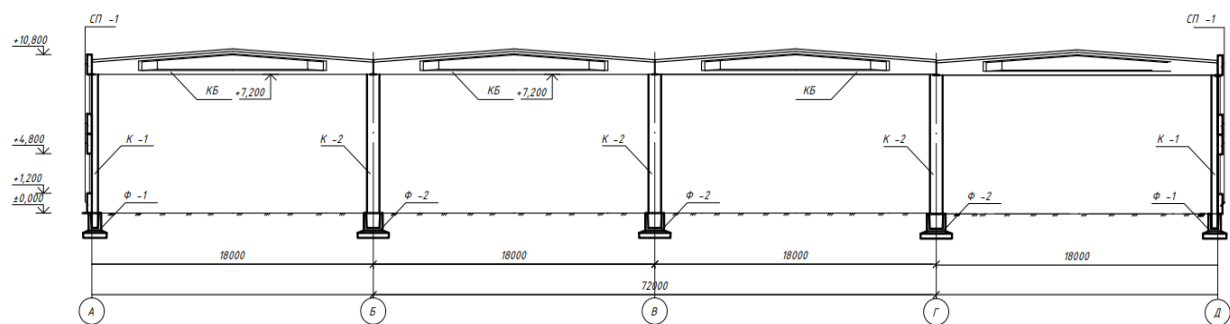


Рис. 3. Поперечний переріз будівлі

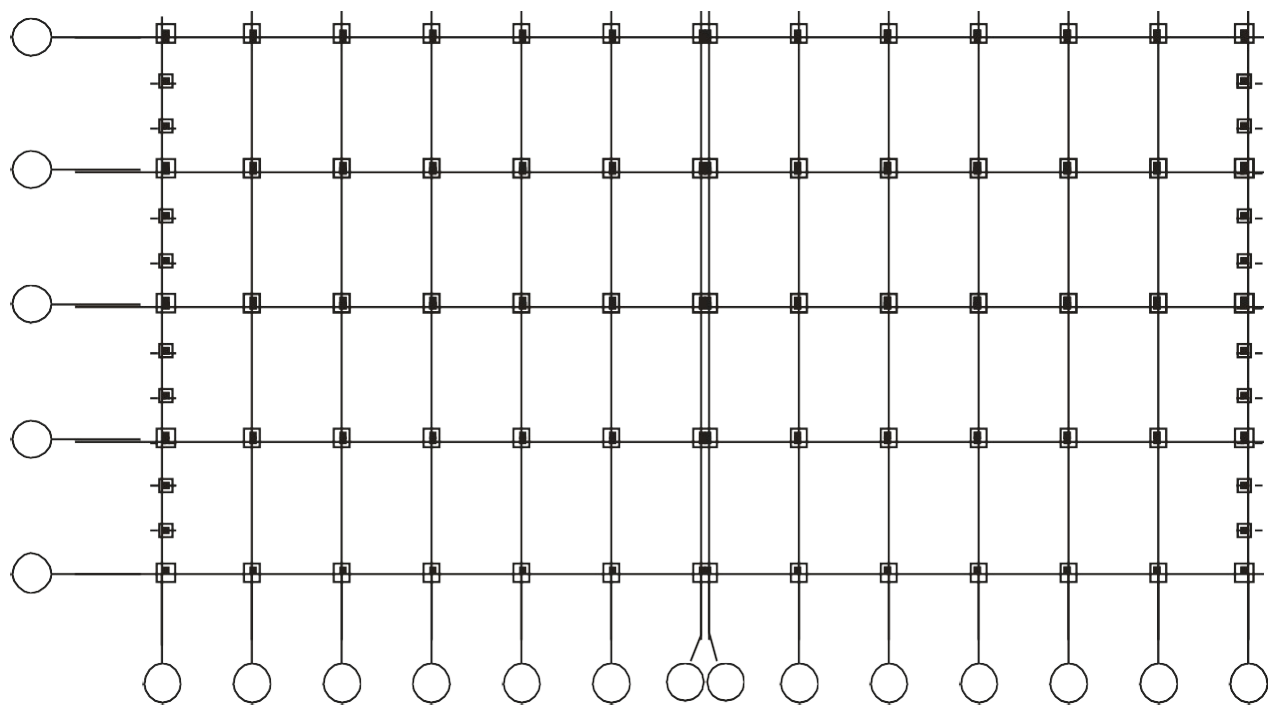


Рис. 4. Маркувальна схема фундаментів (Ф)

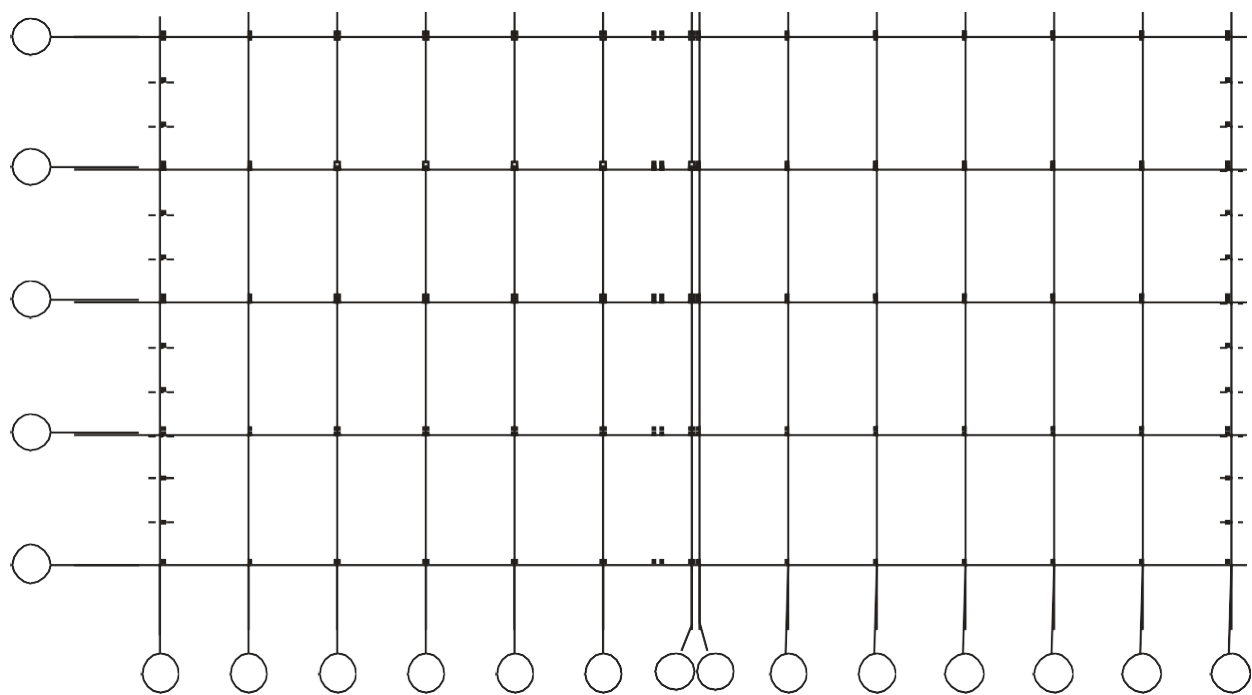


Рис. 5. Маркувальна схема колон (К)

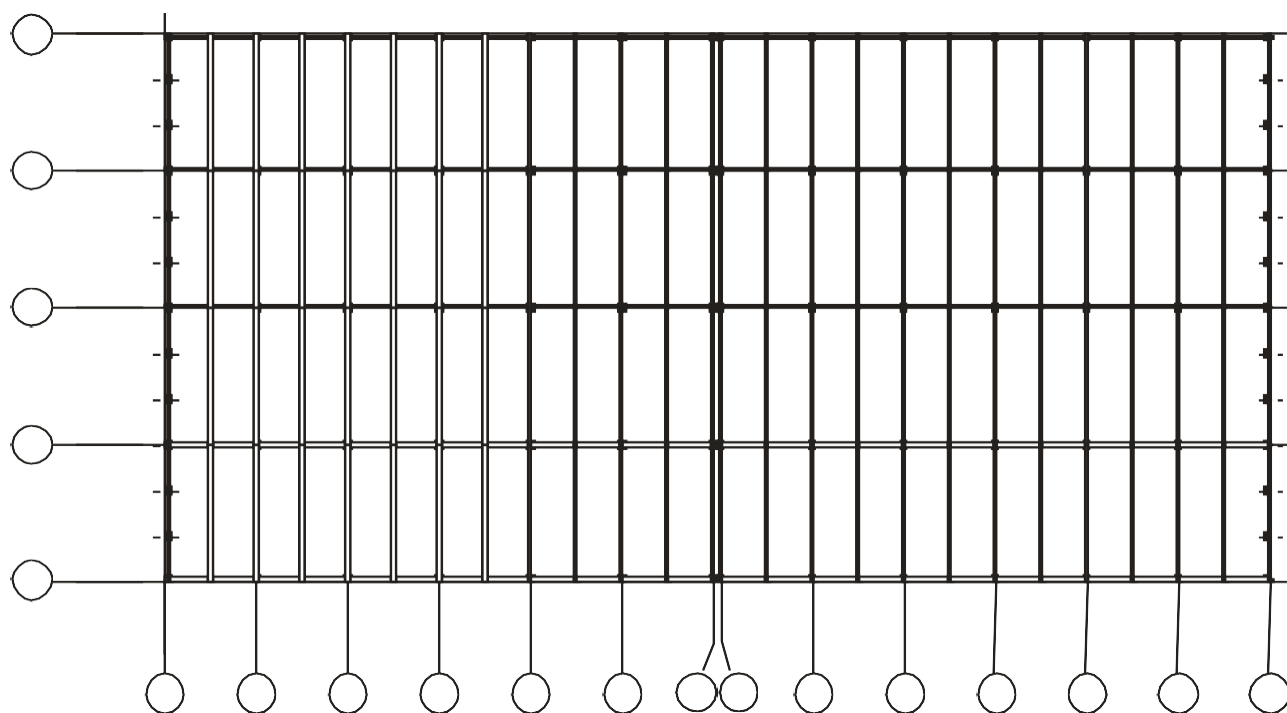


Рис. 6. Маркувальна схема кроквяних (БК) та підкроквяних балок (БПК)

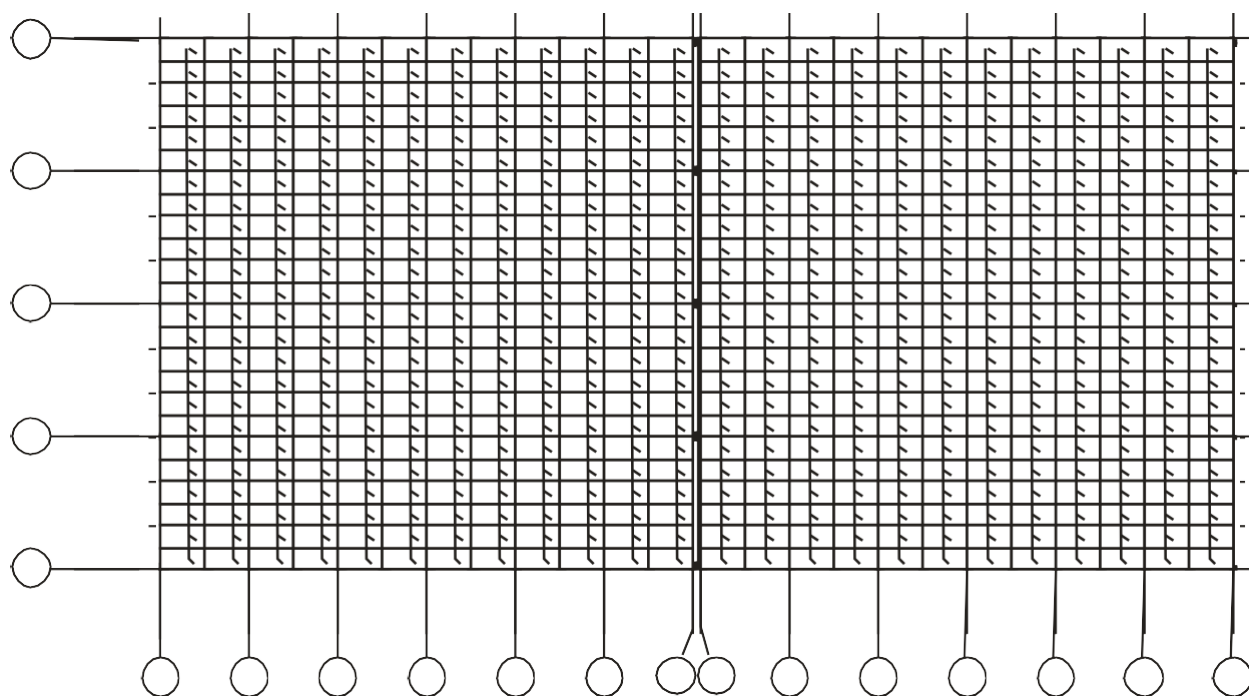


Рис. 7. Маркувальна схема плит покриття (ПП)

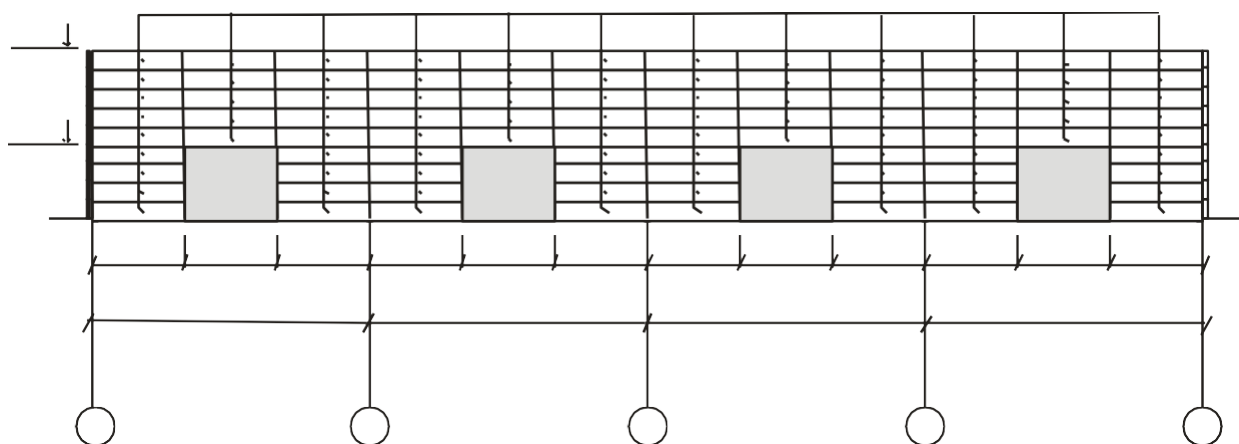


Рис. 8. Маркувальна схема стінових панелей (СП) по осі 1 в осях А – Д

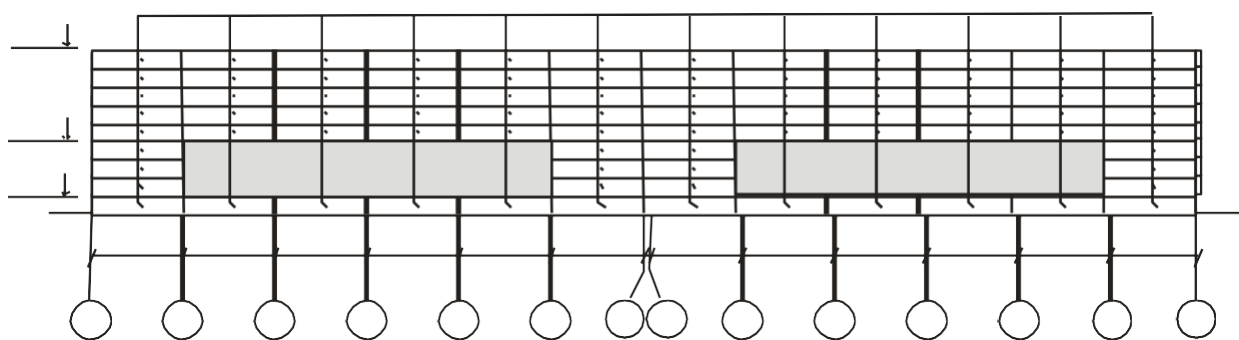


Рис. 9. Маркувальна схема стінових панелей (СП) по осі А в осях 1 – 14

3. Визначення обсягів монтажних робіт

Обсяги монтажних робіт відповідають кількості монтажних елементів, які необхідно змонтувати. Кількість монтажних елементів встановлюємо за маркувальними схемами конструкцій (див. рис. 3–9) зі складанням відомості монтажних елементів (табл. 1).

Таблиця 1

Відомість монтажних елементів

№ п/п	Назва елемента	Марка елемента	Геометричні розміри, $L \times B \times H$, м	Кількість елементів, шт		Маса*, т	
				на бло к- сек цію	на буд ин ок	одн ого еле мен та	на буд ино к
1	Фундаментний стакан під крайні колони	Ф1	1,36x1,46x1,05	12	24	2,25	54
2	Фундаментний стакан під середні колони	Ф2	1,8x1,46x1,05	18	36	2,62	94,3
3	Спарений фундаментний стакан	Ф3	1,36x1,97x1,05	-	2	2,8	5,6
4	Спарений фундаментний стакан	Ф4	1,8x2,17x1,05	-	3	3,2	9,6
5	Фундаментний стакан під колони фахверку	Ф5	1,26x1,36x1,05	8	16	1,75	28,0
6	Колона крайнього ряду	К-1	0,4x0,5x7,65	14	28	3,83	107,1
7	Колона середнього ряду	К-2	0,6x0,5x7,65	21	42	5,74	241,1
8	Колона під торцевий фахверк	К-Ф	0,4x0,4x8,1	8	16	3,2	51,2
9	Підкроквяна балка (БП 12,5 – 12 А500)	БПК	12,46x0,47x0,92	30	60	12,9	774
10	Кроквяна балка	БК	18x0,5x1,755	52	104	8	832
11	Плита покриття ребриста	ПП	6,0x3,0x0,4	288	576	2,3	1324,8
12	Фундаментна балка під повздовжні стіни	ФБП	10,7x0,4x0,3	24	48	2	96
13	Фундаментна балка під торцеві стіни	ФБТ	4,95x0,3x0,3	8	16	1,1	17,6
14	Стінові панелі	СП-12,0-1,2	12x1,2x0,3	76	152	2,8	425,6
15	Стінові панелі	СП-6,0-1,2	6x1,2x0,3	92	184	1,0	184
Разом, т							4245
Кількість будівельної продукції, м³							1698

Примітка.* Маса монтажних елементів встановлено за їхніми геометричними параметрами і питомою вагою залізобетону, прийнятому $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3 (L \times B \times H \times \gamma)$, або за фактичними даними виробника, чи даними дод. А.

Обсяги з герметизації швів – заповнення пружними прокладками вертикальних швів – 412 м; герметизація швів мастикою – вертикальних – 412, горизонтальних – 2544 м.

4. Вибір методів монтажу будівельних конструкцій

Вибір методів монтажу будівельних конструкцій виконується у такій послідовності:

- встановлюється структура та вибір напрямків монтажних потоків (див. п. 1.1, табл. 1.1–1.3, п. 2.1, рис. 2.1, с. 85, [1]);
- призначається послідовність монтажу окремих конструкцій (див. п. 2.3, рис. 2.4, 2.5, с. 90–91, [1]);
- встановлюється ступінь укрупнення конструкцій (п. 2.4, [1]);
- проектується схема подавання конструкцій під монтаж (п. 2.5.2, [1]);
- обираються схеми механізації монтажного процесу;
- визначаються прийоми виконання монтажних операцій.

Структура монтажних потоків. Складові методу монтажу вибираємо для виконання робіт у *п'ять* потоків:

перший потік (1) – монтаж стаканів фундаментів під колони каркаса (монтуються на готові східчасті частини фундаментів з монолітного залізобетону);

другий потік (2) – монтаж несучих колон каркасу (у тому числі фахверкові);

третій потік (3) – монтаж несучих конструкцій покриття (під-кроквяних і кроквяних балок, плит покриття);

четвертий потік (4) – монтаж огорожувальних конструкцій (стінові панелі та віконні блоки);

п'ятий потік (5) – герметизація швів стінових панелей.

Напрямок розвитку монтажного потоку призначаємо для *всіх* потоків *горизонтально-повздожнім* (рис. 2.1, а, [1]).

Послідовність установалення конструкцій на об'єкті приймаємо *комбінованою*, а за окремими потоками наступною:

- перший та другий потоки (потоки 1 та 2) – монтаж однотипних конструкцій, стаканів фундаментів та колон каркасу, здійснюється *роздільно* в межах монтажних ділянок, за які прийняти блок-секції будівлі – в осях «А–Д, 1–7» – *ділянка I* та в осях «А–Д, 8–14» – *ділянка II*;

▪ третій потік (3) – монтаж несучих конструкцій покриття. Послідовність установаження конструкцій покриття є *комплексною*, що являє собою одночасний монтаж різних конструкцій покриття (від підкрівляних та кроквяних балок до плит покриття) в межах відокремлених елементарних фронтів робіт. За елементарні fronti робіт прийняти *монтажні захватки*, які обмежені чарунками будівлі в осях «А – Б, 1 – 2», «А – Б, 2 – 3» тощо;

▪ четвертий потік (4) – монтаж огорожувальних конструкцій, монтаж однотипних конструкцій – спочатку стінових панелей, а потім блоків віконного заповнення – здійснюється *роздільно* в межах монтажних захваток, які обмежені кроком зовнішніх колон та висотою будинку.

Решту структурно-складових елементів методу монтажу попередньо визначаємо відповідно до прийнятих у завданні умов чи рекомендованих у розділах 1–5 варіантів з використанням табл. 1.1 АНТІ, викладених у навчальному посібнику «Технологія монтажу будівельних конструкцій» [1].

У табл. 2. наведені можливі технологічні рішення монтажу будівельних конструкцій одноповерхових будівель стосовно прикладу, що розглядається.

Таблиця 2

Прийняті рішення із структурно-складових елементів методу монтажу (див. табл. 1.1 АНТІ, [1])

Монтажний потік	Складові методу	Структурний елемент методу
1	2	3
1 потік	Напрямок розвитку монтажного потоку	Горизонтальний
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Послідовність встановлення конструкцій	Роздільна – монтаж стаканів фундаментів
2 потік		Роздільна – монтаж колон каркасу
3 потік		Комплексна – монтаж всіх конструкцій покриття в межах захватки (підкрівляних, кроквяних балок та плит покриття)
4 потік		Роздільна – монтаж огорожувальних конструкцій
1 потік	Характер укрупнення конструкцій	Без укрупнення – конструктивними елементами
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Метод подання конструкцій під	«3 коліс»
2 потік		3 приоб'єктного складу

3 потік	монтаж	Те саме
4 потік		Те саме

Закінчення табл. 2

1	2	3
1 потік	Рівень механізації процесу	Часткова – мобільні монтажні крани; для доставки конструкцій – спеціалізований автотранспорт з причепами
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Прийоми виконання монтажних операцій з оснащення та захоплення конструкцій	<i>Стакани фундаментів</i> – за отвори в тілі конструкції – штировий захват (рис. 4.2, [1])
2 потік		<i>Колони каркасу</i> – за отвори в тілі конструкції – двоштировий балансирний захват (рис. 6.27, [1])
3 потік		<i>Підкроквяні і кроквяні балки</i> – за отвори в тілі конструкції – траверса фермова з переставними обоймами (рис. 6.10, [1]); <i>Плити покриття</i> – за монтажні петлі – чотирирівтковий строп канатний (рис. 6.29, [1])
4 потік		<i>Стінові панелі, віконні блоки та фундаментні балки</i> – за монтажні петлі – траверса балкова з переставними обоймами (рис. 6.28, [1])
1 потік	Переміщення (підйом) конструкцій	Вертикальне
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Наведення, орієнтування, встановлення конструкцій	Вільне для всіх конструкцій
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Вивіряння конструкцій	Інструментальне
2 потік		Те саме
3 потік		Те саме
4 потік		Те саме
1 потік	Тимчасове закріплення конструкцій	<i>Стакани фундаментів</i> – без закріплення
2 потік		<i>Колони у стаканах фундаменту</i> – розпірними клиновими пристроями (рис. 4.14, [1])
3 потік		<i>Підкроквяні балки</i> – електроприхватки або болтовим з'єднанням (накидка болтів); <i>Кроквяні балки</i> – плоскими одиночними кондукторами (рис. 4.16, б, [1]); <i>Плити покриття</i> – без закріплення
4 потік		<i>Стінові панелі, віконні блоки</i> – комплектом струбцин; <i>фундаментні балки</i> – без закріплення
1 потік	Постійне закріплення конструкцій	<i>Стакани фундаментів</i> – без закріплення
2 потік		<i>Колони у стаканах фундаменту</i> – замонолічування стиків (п. 5.2.10, [1])
3 потік		<i>Підкроквяні та кроквяні балки</i> – зварюванням закладних деталей (п. 5.2.8, [1]); <i>Плити покриття</i> – зварюванням закладних деталей
4 потік		<i>Стінові панелі, віконні блоки</i> – зварюванням закладних деталей (п. 5.2.8, [1]);

		Фундаментні балки – зварюванням закладних деталей (п. 5.2.8, [1])
--	--	---

5. Вибір комплектів монтажних кранів, транспортних засобів і монтажно́ї оснастки

Формування множини можливих варіантів механізації монтажного процесу полягає у:

- виборі можливих варіантів монтажних кранів окремо для кожного встановленого монтажного потоку;
- виборі монтажно́ї оснастки для кожного виду та типорозміру конструкцій (див. гл. 4, [1]) з урахуванням структури та напрямків монтажних потоків, послідовності монтажу;
- виборі спеціалізованих транспортних засобів для постачання конструкцій на будівельний об'єкт (див. п. 2.5.1, [1]) з урахуванням коефіцієнта використання ();
- визначення необхідної кількості кранів у комплекті і потреби у спеціалізованому транспорті (див. п. 6.2.4, [1]).

Вибір можливих варіантів монтажних кранів здійснюємо на основі співставлення монтажних характеристик конструкцій, що монтуються, з вантажовисотними характеристиками кранів.

Монтажні характеристики конструкцій (монтажна маса , монтажна висота та монтажний виліт) визначені для характерних конструкцій, які мають екстремальні значення власної ваги, висоти та глибини подавання, і дані заносимо до табл. 3.

Крім цього, враховуються параметри монтажних вантажозахватних засобів (маса та робоча висота), за допомогою яких здійснюється захват, підйом-переміщення та встановлення монтажних елементів у проєктне положення (див. табл. 4).

Вибір монтажно́ї оснастки для кожного виду конструкцій виконано з урахуванням прийнятих рішень (див. табл. 2), даних табл. 4.15. АНТІ, [1].

З навчальною метою величини монтажних характеристик, а саме монтажно́ї висоти та монтажного вильоту , обґрунтовуємо побудовою у масштабі графічних моделей – схем визначення монтажно́ї висоти та монтажного вильоту для основних видів конструкцій каркасу: стаканів фундаменту (рис. 10); колон каркасу (рис. 11); балок підкроквяних (рис. 12) та кроквяних (рис. 13), плит покриття (рис. 14); стінових панелей (рис. 15).

Таблиця 3

Монтажні характеристики конструкцій

Найменування конструкції (марка)	Монтажна маса, т	Монтажна висота, м	Монтажний виліт, м
Стакан фундаменту під середню колону (Ф2)	$2,62+0,1=2,72$	$0,0+0,5+1,05+0,6=2,15$	<i>min</i>
Теж, під колони температурного шва (Ф4)	$3,2+0,1=3,3$	$0,0+0,5+1,05+2,0=3,55$	<i>min</i>
Колона середнього ряду (К-2)	$5,74+0,134=5,87$	$0,2+0,5+7,65+0,84=9,0$	<i>min</i>
Колона під фахверк (К-Ф)	$3,2+0,134=3,33$	$0,2+0,5+8,1+0,84=9,44$	<i>min</i>
Підкроквяна балка (БПК)	$12,9+0,65=13,55$	$7,85+0,5+0,92+4,5=13,8$	<i>min</i>
Кроквяна балка (БК)	$8,0+0,65=8,65$	$8,3+0,5+1,755+4,5=15,1$	<i>min</i>
Рибиста плита покриття (ПП)	$2,3+0,1=2,4$	$10,1+0,5+0,4+3,5=14,5$	$1,5+4,5+3,0=9,0$
Стінова панель (СП-12,0-1,2)	$2,8+0,23=3,03$	$9,6+0,5+1,2+3,5=14,8$	<i>min</i>

Примітка.* Даний показник беремо із табл. 4.

Таблиця 4

Монтажна оснастка

Назва монтажно́ї оснастки	Марка, ескіз, посилання	Технічні характеристики		Застосування
		маса, т	робоча висота, м	
Штировий захват	Рис. 4.2, [1]	0,1	0,6	Стропування стаканів фундаменту
Двоштировий балансирний захват	Рис. 6.27, [1]	0,134	0,84	Стропування колон
Траверса фермова з переставними обоймами	Рис. 6.10, [1]	0,65	4,5	Стропування підкроквяних та кроквяних балок
Траверса балкова з переставними обоймами	Рис. 6.28, [1]	0,23	3,5	Стропування фундаментних балок, стінових панелей та віконних блоків
Чотиривітковий строп канатний 4СК1-3,2/4,5	Рис. 6.29, [1]	0,083	3,5	Стропування плит покриття
Розпирний клиновий пристрій	Рис. 4.14, [1]	-	-	Тимчасове закріплення колон
Плоский одиночний кондуктор	Рис. 4.16, б, [1]	-	-	Тимчасове закріплення кроквяних балок

Комплект струбцин	Рис. 4.21, [1]	-	-	Тимчасове закріплення стінових панелей, віконних блоків
Комплект монтажних площадок з драбиною	Рис. 4.28, а-б, [1]	-	-	Організація робочих місць монтажників

Рис. 10. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу стаканів фундаменту автомобільними кранами за допомогою штирового захвату:

$L_{ст}$ – довжина стріли крана, м;

$N - N$ – лінія розташування нижнього шарніру стріли крана;

РСК – рівень стояння крана;

МР – рівень монтажу;

b_e – ширина підшви фундаменту, м;

b_k – ширина котловану під фундамент понизу, м.

b_y – допустима відстань від основи укосу до опори крана, що нормується, м; див. табл. 6.1 [1];

$b_{кр}$ – база автокрана у аутригерах, м

Рис. 11. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу колон каркасу гусеничними кранами за допомогою двоштирового балансирного захвату:

$L_{ст}$ – довжина стріли крана, м;

$76,0^\circ$ – максимальний кут підйому стріли;

1×1 – допустима величина наближення стріли крана до конструкції, що монтується, м

Рис. 12. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу підкрюкваних балок гусеничними кранами за допомогою траверси фермової з переставними обіймами:

$L_{ст}^1$ – довжина стріли крана (побудова 1), м

■

Рис. 13. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу кроквяних балок гусеничними кранами за допомогою траверси фермової з переставними обоймами:

$L_{ст}^2$ – довжина стріли крана (побудова 2), м

Рис. 14. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу плит покриття гусеничними кранами за допомогою чотиривіткового стропа канатного:

$L_{ст}^2$ – довжина стріли крана (побудова 2 – основний підйом), м;

$L_{пг}$ – проекція гусака крана (мінімально допустима), м;

$L_{г}$ – довжина гусака крана (фактична – додатковий підйом), м

1х1 – допустима величина наближення стріли крана до змонтованих конструкцій, м

Рис. 15. Схема визначення монтажної висоти та вильоту у процесі монтажу стінових панелей гусеничними кранами за допомогою траверси балкової з переставними обоймами:

$L_{ст}^3$ – довжина стріли крана (побудова 3), м

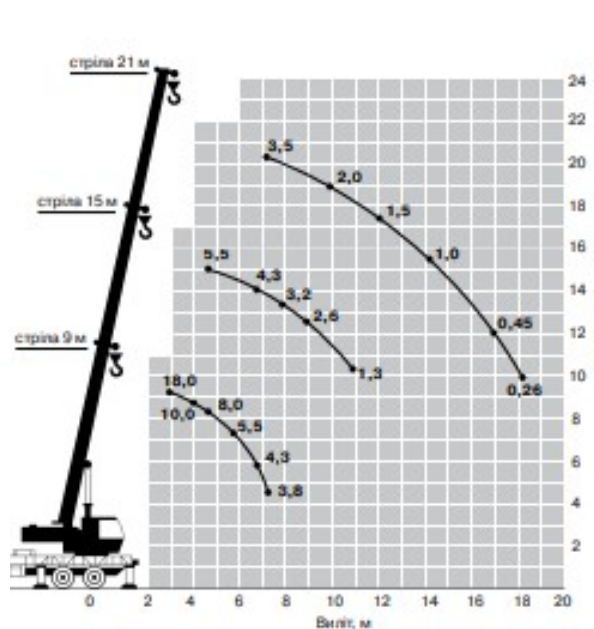
Формування можливих варіантів механізації (в курсовому проєкті достатньо двох варіантів) здійснюємо на основі співставлення визначених монтажних характеристик конструкцій, що монтуються (див. табл. 4), з вантажовисотними характеристиками кранів, до яких відносимо – вантажопідйомність, т, виліт стріли (гаку крана) та висота підймання гаку крана, м; якщо обрана довжина стріли $L_{ст}$.

Варіанти комплектів монтажних кранів формуємо з врахуванням встановленої структури монтажних потоків та довідкових даних відносно видів, типорозмірів та параметрів існуючих монтажних кранів, що наводяться у довідковій літературі [1, 2].

Для першого потоку (монтаж стаканів фундаментів) приймаємо варіанти механізації (рис. 16):

варіант №1 – автомобільний кран **КТА-18**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 15 м: вантажопідйомність т, висота піднімання гаку м, виліт гаку м;

варіант №2 – автомобільний кран **КТА-25**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 15,7 м: вантажопідйомність т, висота піднімання гаку м, виліт гаку м.



с. 3.1 АНТІ. Вантажопідйомні характеристики КТА-18

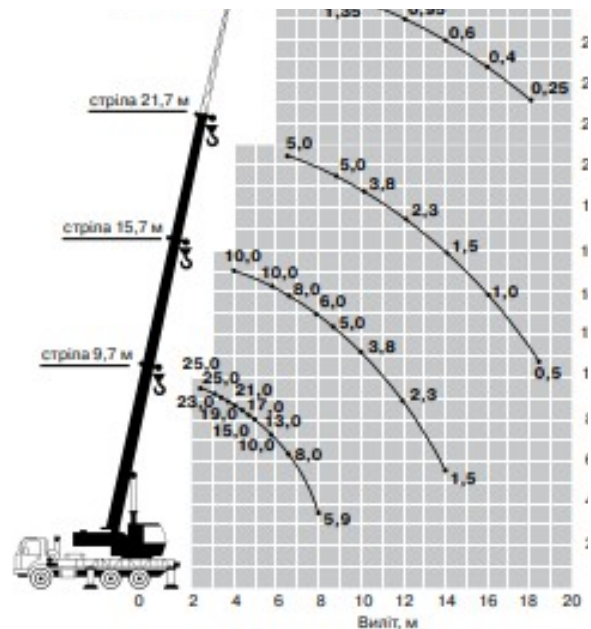


Рис. 3.2 АНТІ. Вантажопідйомні характеристики КТА-25

Рис. 16. Вантажовисотні характеристики автомобільних кранів, вантажопідйомністю 18 та 25 т, із телескопічними гідравлічними стрілами [1]

Для другого потоку (монтаж колон) приймаємо наступні варіанти механізації (рис. 17):

варіант №1 – гусеничний кран **ДЕК-251**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 19 м: вантажопідйомність т, висота піднімання гаку м, виліт гаку м;

варіант №2 – короткобазовий кран **AC-30 City**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 16,3 м: вантажопідйомність т, висота піднімання гаку м, виліт гаку м.

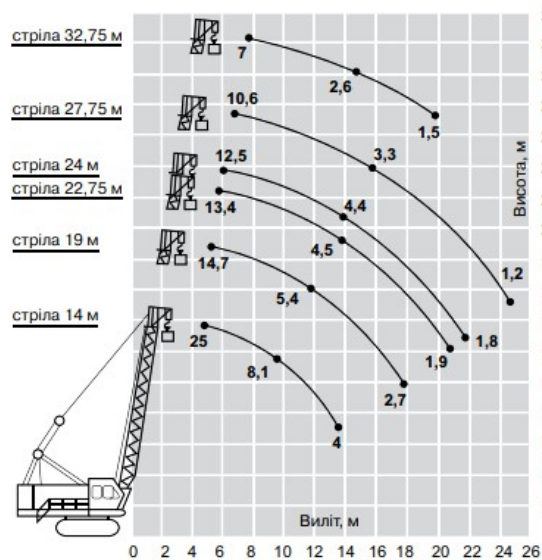


Рис. 3.20 АНТІ. Вантажопідйомні характеристики гусеничного крана ДЕК-251 (основний гак)

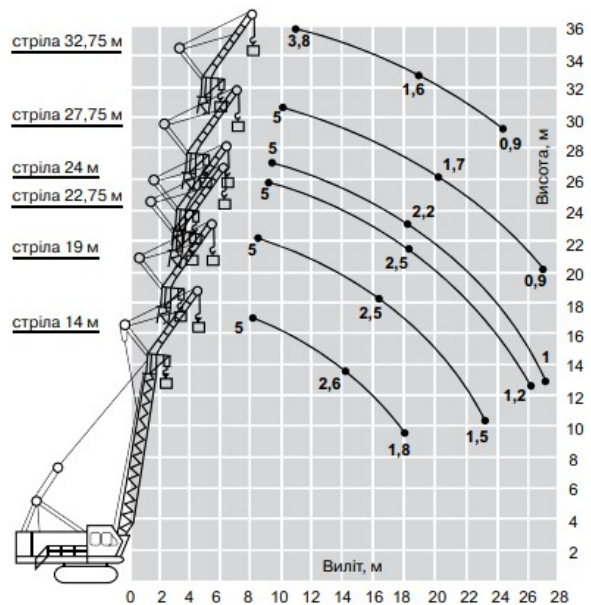


Рис. 3.21 АНТІ. Вантажопідйомні характеристики гусеничного крана ДЕК-251 (гусачок 5 м)

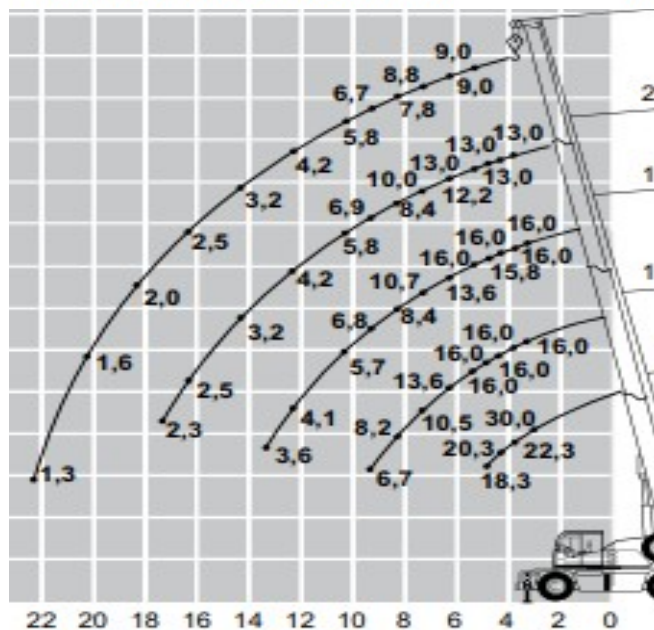


Рис. 17. Вантажовисотні характеристики гусеничного крана ДЕК-251, вантажопідйомністю 25 т, із решітчастою стрілою та гусачком у 5 м та короткобазового крана AC-30 City «Terex Demag», вантажо- підйомністю 30 т [1]

АНТІ. Вантажопідйомні характеристики

Для *третього* та *четвертого* потоків (монтаж підкроквяних і кроквяних балок, плит покриття та монтаж стінових панелей) приймаємо наступні варіанти механізації (див. рис. 17):

варіант №1 – гусеничний кран **ДЕК-251**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 19 м: вантажопідйомність т, висота піднімання гаку м, виліт гаку м; гусачок 5 м: якщо виліт гаку м – т, м;

варіант №2 – короткобазовий кран **AC-30 City**; якщо мінімальний виліт стріли завдовжки = 16,3 м: вантажопідйомність т,

висота піднімання гаку м, виліт гаку м; гусачок 5 м: якщо виліт гаку м – т, м.

Результат формування варіантів комплектів кранів представимо у формі табл. 5.

Таблиця 5

Варіанти комплектів кранів для механізації монтажних операцій за проєктованими потоками

Монтажний потік	Конструкція	Монтажні характеристики			Варіант механізації	
		, т	, м	, м	№ 1	№ 2
Перший	1. Фундаменти	3,3	4,15	min	КТА-18	КТА-25
Другий	2. Колони	5,87	9,44	min	ДЕК-251	АС-30
Третій	3. Балки підкροквяні	13,55	13,8	min	ДЕК-251	АС-30
	4. Балки кроквяні	8,65	15,1	min	ДЕК-251	АС-30
	5. Плити покриття	2,4	14,5	9,0	ДЕК-251	АС-30
Четвертий	6. Стінові панелі	3,03	14,8	min	ДЕК-251	АС-30

Сформовані варіанти механізації монтажних процесів відрізняються тільки видами монтажних кранів (автомобільні, короткобазові на спецшасі автомобільного типу та гусеничні), тому техніко-економічні показники цих варіантів мають відмінності тільки у величині витрат на експлуатацію машин і механізмів у складі прямих витрат (див. табл. 6.3 [1]).

Витрати на експлуатацію монтажних засобів визначають на основі виробничих нормативів, кількості машино-годин роботи на об'єкті, а також установлених ставок орендної плати, планово-розрахункових цін на експлуатацію машин і чинних тарифів на їхнє транспортування [с. 264, 1].

За відсутності планово-розрахункових цін зазвичай визначають розрахункову собівартість 1 машино-години, , грн:

,

де – одноразові витрати з доставлення машини на об'єкт, її монтажу, демонтажу, підведення, за необхідності, електроенергії тощо, грн; – тривалість роботи машини на об'єкті, год; – річні амортизаційні відрахування, грн; – нормативне число годин використання машини протягом року відповідно до встановленого режиму її роботи; – експлуатаційні витрати на годину роботи машини, грн.

Але й в цьому випадку потрібно мати розрахункові величини відносно таких елементів, як , , та ; складова для порівнювальних варіантів є постійною – вона задана.

За відсутності вище наведених даних порівняння варіантів можливо здійснити структурно-матричним методом. Для цього складається матриця, в якій стовпчики – є варіанти, а строки – є відносні порівняльні показники – , та .

Сума стовпчика – це інтегральний показник ефективності, позначимо його, та який за суттю є мірою оцінки розрахункової собівартості 1 маш.-год – .

Менша величина інтегрального показника відповідає кращому варіанту:

Для прикладу, що розглядається, взято:

– за варіант № 1 – гусеничний кран ДЕК-251, вантажопідйомністю 25 т;

– за варіант № 2 – короткобазовий кран на спеціальному шасі автомобільного типу АС-30, вантажопідйомністю 30 т.

Величини складових елементів – , , та беремо з дод. Б, а тривалість роботи на об'єкті – приймаємо для варіантів рівною 640 годин (8 тижнів у 2 зміни по 40 годин).

Отже, маємо матрицю, див. табл. 6, за даними якої, варіант № 1 є найкращім за інтегральним показником ефективності , тому його й беремо для подальшого розгляду.

Таблиця 6

Структурна матриця варіантів механізації

Структурний елемент	Варіант № 1	Варіант № 2
	(1920/640) 3	(265*/640) 0,41
	(241000/3345) 72,05	(504 575*/3430) 147,11

	250	207,5*
	325,05	355,02

Примітка.* Величина інтерпольована між кранами типорозміру 25 та 40 т.

Необхідну кількість кранів у комплекті обчислюють за формулою [с. 258, 1]:

де – загальна нормативна затрата машинного часу кранів на монтаж конструкцій, маш.-год; – заданий строк монтажу, год; – коефіцієнт, що враховує можливе суміщення роботи кранів за часом. Приймається якщо два крана 1,25; три – 1,3; чотири – 1,35;

Заданий строк монтажу конструкцій за завдання складає 2 місяця – 640 годин ($640/8 = 80$ змін).

Загальні нормативні затрати машинного часу роботи кранів встановлені розрахунком з використанням ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи [3], див. дод. В.

Розрахунок нормативних затрат машинного часу кранів виконано у табличній формі, див. табл. 7.

За підсумком розрахунку маємо нормативні затрати машинного часу кранів, = 1314,9 1315 маш.-год.

Відношення

, тому .

Тоді кількість кранів у комплекті складає:

.

Приймаємо, попередньо, 3 крана, .

Таблиця 7

Розрахунок нормативних затрат машинного часу кранів

N п/ п	Найменування процесу	О ди ни ця ви мі ру	Обся г робіт ,	Обґрунт ування за КНУ РЕКНБ	Затрати на одиницю, маш.-год	Затрати на обсяг робіт, , маш.-год
1	2	3	4	5	6	7

1	Монтаж фундаментних блоків, масою: ✓ до 3,5 т	100 шт	0,81	7-1-6	77,14	62,5
2	Монтаж колон, масою: ✓ до 4 т ✓ до 6 т	100 шт	0,44 0,42	7-5-4 7-5-5	127,17 162,4	56,0 68,2
3	Монтаж підкроквяних балок прогоном до 18 м, масою до 15 т і висотою будівлі до 25 м	100 шт	0,60	7-12-12	261	156,6
4	Монтаж кроквяних балок прогоном 18 м, масою до 15 т і висотою будівлі до 25 м	100 шт	1,04	7-12-12	261	271,4
5	Монтаж плит покриття, довжиною до 6 м, площею до 10 м ² і висотою будівлі до 25 м	100 шт	5,76	7-13-2	32,22	185,6
6	Монтаж фундаментних балок, довжиною: ✓ до 6 м ✓ більш 6 м	100 шт	0,16 0,48	7-1-15 7-1-16	35,38 78,88	5,7 37,9
7	Монтаж панелей стін, довжиною до 7 м, площею до 10 м ² і висотою будівлі до 25 м	100 шт	1,84	7-16-1	121,8	224,1
8	Теж, довжиною, більше 7 м, площею до 15 м ² і висотою будівлі до 25 м	100 шт	1,52	7-16-5	162,4	246,9
Всього нормативні затрати машинного часу кранів, маш.-год, :						1314,9

Виконуємо розподіл кранів за монтажними потоками:

1.Монтаж стаканів фундаментів:

;

2.Монтаж колон:

;

3.Монтаж конструкцій покриття:

;

4.Монтаж стінових панелей:

Перший монтажний потік відноситься до комплексу будівельно-монтажних робіт *першої стадії* – зведення конструкцій підземної частини, тому підібрані монтажні крани складають *1-й комплект* кранів.

Кількість монтажних кранів у прикладі, що розглядається, з урахуванням вище наведеного розподілу (), прийнято рівним 1 кран;

Другий, третій та четвертий монтажні потоки відноситься до комплексу будівельно-монтажних робіт *другої стадії* – зведення конструкцій надземної частини будівлі, тому підібрані монтажні крани складають *2-й комплект* кранів.

Кількість кранів за монтажними потоками 2, 3 та 4 не перевищує розрахункову кількість; $0,25+1,25+1,05 = 2,55 < 2,68$; отже, прийнята кількість кранів у 2-му комплекті () забезпечує суміщений монтаж конструкцій каркаса надземної частини будівлі.

Отже, приймаємо наступну структуру комплектів кранів та їхню кількість:

1-й комплект кранів – один автомобільних крана КТА-18 (основний монтажний засіб – 1O_1) з траверсою зі штировим захватом (один комплект змінної оснастки – 1ZO_1); кран, оснащений телескопічною гідравличною стрілою, з робочою довжиною = 9 м, 15 м та 21 м. Монтаж стаканів фундаментів запроєктований за методом – «з коліс». Прийнята схема комплексної механізації монтажного процесу (див. 6.5, [1]) наведена на рис. 18.

Рис. 18. Схема комплексної механізації монтажу фундаментів

2-й комплект кранів – три гусеничних крана ДЕК-251 зі стрілою, довжиною 19 м та гусачком 5 м (основний монтажний засіб – 2O_1 , 2O_2 та 2O_3) із змінною оснасткою: двоштировий балансирний захват із розпірними клиновими пристроями (один комплект оснастки – 2ZO_1) – монтаж колон; траверса фермова з переставними обоймами із плоскими одиночними кондукторами (два комплекта

${}^2\text{ZO}_2$) – монтаж під-кроквяних та кроквяних балок; траверса балкова з переставними обоями із струбцинами (три комплекта ${}^2\text{ZO}_3$) – монтаж фундаментних балок і стінових панелей; чотиривітковий строп канатний (два комплекта ${}^2\text{ZO}_4$) – монтаж плит покриття.

Монтаж колон каркаса, конструкцій покриття та стінових панелей запроєктований за методом – «з приоб'єктного складу», тому для процесів монтажу покриття та стінових панелей запроєктовано застосування *допоміжних монтажних засобів* для виконання процесів вивантаження і розкладання відповідно плит покриття та стінових панелей, в якості яких застосовується автомобільний кран КТА-18 (що звільнилися з процесу монтажу стаканів фундаментів) у кількості 1 одиниці (допоміжний монтажний засіб – ${}^2\text{Д}$) із змінною оснасткою – чотиривітковий строп канатний (один комплект ${}^2\text{ZO}_\text{д}$). Прийнята схема комплексної механізації монтажного процесу (див. 6.5, [1]) наведена на рис. 19.

Рис. 19. Схема комплексної механізації монтажу конструкцій каркаса

Вибір спеціалізованих транспортних засобів для постачання конструкцій на будівельний об'єкт здійснюємо на основі співставлення технічних характеристик засобів (табл. 2.4, 2.6 АНТІ, [1]) та параметрів конструкцій, що перевозяться. При цьому враховується коефіцієнт використання транспортного засобу за вантажопідйомністю (, див. п. 6.5.1.2, с. 283, [1]). Одержані дані заносимо до табл. 8.

Таблиця 8

Вибір спеціалізованих транспортних засобів

Монтажний потік	Назва конструкцій	Характеристики	Тип і марка машини	Ван	Кількість еле	Коеф
-----------------	-------------------	----------------	--------------------	-----	---------------	------

		Ма са, Q, т	Дов жин а, L ,м		т а ж о під йо м ні с т ь, т	мен тів, що пер евоз ятьс я, n, шт.	іціє нт вик ор ист ан ня,
Перший	Стакани фундаментів	2,62	-	КрАЗ-258 Плитовоз ПЛ-1312	13	4	0,81
Другий	Колони	5,74	7,65	КрАЗ-258 Напівпричіп УПР- 1212	12	2	0,96
Третій	Балки підкрівляні	12,9	12,5	КрАЗ-258 Напівпричіп УПР- 1812	18	1	0,72
	Балки крівляні	8,0	18	КрАЗ-258 Напівпричіп УПР- 1812	18	2	0,89
	Плити покриття	2,3	6,0	КрАЗ-258 Напівпричіп МАЗ- 5245	13, 5	5	0,85
Четверти й	Стінові панелі	2,8	12,0	КрАЗ-258 Напівпричіп УПП- 1207	12	4	0,93
	Балки фундаментні	2,0	10,7	КрАЗ-258 Напівпричіп УПП- 1207	12	6	1,0

Визначення кількості спеціалізованих транспортних засобів здійснено за методикою п. 6.2.4, [1].

Кількість транспорту для *перевезення стаканів фундаментів* (КрАЗ-258, плитовоз ПЛ-1312):

де P – маса конструкцій (фундаментів), т; $P = 163,5$ т (див. табл. 1);
 Π – продуктивність транспортної одиниці за зміну, т; T_M – нормативна тривалість монтажу, змін; $T_M =$ змін;

де q – вантажопідйомність транспортної одиниці, т; $q = 13$ т (табл. 8);
 c – тривалість зміни, год; $c = 8$ год; $K_{\text{ч}}$ – коефіцієнт використання транспортної одиниці за часом; $K_{\text{ч}} = 1$; – коефіцієнт використання

транспортної одиниці за вантажопідйомністю; $= 0,81$; $T_{\text{ц}}$ – тривалість транспортного циклу, хв:

,

де i – час стоянки відповідно на будівельному майданчику й на заводі, хв; $= (62,5/81) \times 3 \times 60 = 140$ хв; монтаж «з коліс»), $= 30$ хв; L – відстань перевезення, км; $L = 12$ км; – середня швидкість руху, км/год; $= 19$ км/год;

;

;

Приймаємо 2 комплекта (КрАЗ-258, плитовоз ПЛ-1312) з *почасовим режимом* доставки конструкцій через кожні 4 години (4 поставки за зміну – $4 \times 20,6 = 41,12$ т/зм.).

Кількість транспорту для *перевезення колон* (КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1212):

;

;

за нормативної тривалості монтажу колон, змін; $T_{\text{м}} =$ змін.

Приймаємо 1 комплект (КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1212) з режимом доставки конструкцій через 2 зміни. Приймаємо 8 поставок в кількості: $399,4/8 = 49,93$ т/зм.

Кількість транспорту для *перевезення балок* кроквяних і підкроквяних (КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1812):

;

✓ підкроквяні балки

;

✓ кроквяні балки

;

всього балки – $0,34 + 0,3 = 0,641$, за нормативної тривалості монтажу конструкцій покриття, змін; $T_{\text{м}} =$ змін.

Приймаємо 3 комплекта (КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1812) з режимом доставки конструкцій через 2 дня ($38/4=9,5$); приймаємо 10 поставок в кількості: $(774+832)/10 = 160,6$ т/зм.

Кількість транспорту для *перевезення плит покриття* (КрАЗ-258, напівпричіп МАЗ-5245):

;

;

за нормативної тривалості монтажу конструкцій покриття, змін; $T_M =$ змін.

Приймаємо 3 комплекта (КрАЗ-258, напівпричіп МАЗ-5245) з режимом доставки конструкцій через 2 дня ($38/4=9,5$); приймаємо 10 поставок в кількості: $(1324,8)/10 = 132,48$ т/зм.

Кількість транспорту для перевезення *стінових панелей і фундаментних балок* (КрАЗ-258, напівпричіп УПП-1207):

✓ стінові панелі:

;

;

✓ фундаментні балки:

;

;

Всього балки – $0,57+0,09 = 0,66$, за нормативної тривалості монтажу стін, змін; $T_M =$ змін.

Приймаємо 2 комплекта (КрАЗ-258, напівпричіп УПП-1207) з режимом доставки конструкцій через кожні 3 дні ($21/3 = 7$); приймаємо 7 поставок в кількості: $()/7 = 103,31$ т/зм.

Остаточного маємо наступний склад комплектів засобів для транспортування конструкцій на об'єкт, табл. 9.

Таблиця 9

Комплектування монтажних елементів за транспортними засобами та транспортними потоками

М ар ка ко мп ле кт у	Кіл ькі ст ь ко мп ле кті в	Тип і марка машини	Назва конструкцій	Кільк ість/ маса , шт./т	Тр ан сп ор тн ий по тік
К-1	2	КрАЗ-258, плитовоз ПЛ-1312	Стакани фундаментів	4/10,48	Т-1
К-2	1	КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1212	Колони	2/11,48	Т-2
К-3	3	КрАЗ-258, напівпричіп УПР-1812	Балки: підкроквяні, кроквяні	1/12,9 2/16	Т-3
К-4	3	КрАЗ-258, напівпричіп МАЗ-5245	Плити покриття	5/11,5	Т-4
К-5	2	КрАЗ-258, напівпричіп УПП-1207	Стінові панелі і фундаменті балки	4/11,2 6/12	Т-5

6. Розробка графіка виконання монтажних робіт

Графік виконання монтажних робіт розробляється для обраного варіанта технології та механізації монтажного процесу відповідно до алгоритму, що наведений на рис. 6.17, [1].

В курсовому проекті графік може надаватися у вигляді циклограми, календарного чи сітьового графіка (див. п. 6.4.2, [1]).

В основі складання графіка є технологічні розрахунки, які ведуться в табличній формі (табл. 10) на основі даних ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи [3], див. дод. В.

Послідовність виконання технологічних розрахунків показано на рис. 6.41, [1].

Розрахунки виконуємо для загального фронту монтажних робіт, що включає, в нашому випадку, дві однорідні ділянки (див. рис. 2), які характеризуються сталістю технології у разі вибраних методів виконання монтажних процесів. За сталі елементи ділянки прийняті захватки, які визначаються змінними обсягами робіт щодо кожного із запроєктованих будівельних (елементарних) потоків:

М-1 – монтаж стаканів фундаментів;

М-2 – монтаж колон каркаса;

М-3 – монтаж конструкцій покриття;

М-4 – монтаж стінових панелей;

Г- 5 – герметизація швів стінових панелей.

На рис. 20 наведена циклограма спеціалізованого потоку – монтаж конструкцій каркаса проєктованого будівництва одноповерхової промислової будівлі.

Циклограма показує ув'язування окремих елементарних потоків у складі спеціалізованого потоку монтажу конструкцій каркаса будівлі в просторі та часі.

Вона будується таким чином: по вертикальній осі графіка відкладаємо найменування елементів фронту робіт – ділянок (секцій); по горизонтальній осі – тривалість робіт – робочі зміни, робочі дні, місяці; виконання елементарних потоків відображаємо нахиленими лініями, вертикальна проєкція яких відображає розмір елемента фронту робіт (ділянки), а горизонтальна проєкція – тривалість робіт на цій ділянці (в робочих змінах та днях); початок лінії показує, з якого місця, а нахил – в якому напрямку відбувається процес; кожен елементарний потік позначають своїм номером, відповідно до техноло- гічних розрахунків (табл. 10).

Таблиця 10

Технологічні розрахунки

п/п процесу (поток)	Назва робіт (посилання на КНУ РЕКНБ)	Обсяг робіт		Затрати праці		Прийнятий склад виконавців		Т р и в а л і с т ь р о б і т , з м і н	К і л ь к і с т ь з м і н н а д о б у	П р о ц е н т в и к о н а н н я н о р м
		о д и н и ц я	к і л ь к і с т ь	за норм ою	при йня ті	Склад ланки	К і л ь к і с т ь			
				люд.- зм. маш.- зм.	люд.- зм. маш.- зм.	професія, кількість	л а н о к в и к о н а в ц і в			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	М-1. Монтаж стаканів фундаментів (7-1-6)	10 0 шт .	0,8 1	<u>28,19</u> 7,81	<u>32</u> 8	Монтажник – 4 Машиніст крана – 1	1 1	4 1	8 2	88 10 2
2	М-2. Монтаж колон (7-5-4),	10 0 шт	0,8 6	<u>122,29</u> 15,53	<u>120</u> 15	Монтажник – 6 Бетонувальник – 2	1 1	8 1	5 2	10 2

	(7-5-5)	.				Машиніст крана – 1		1			10 3
3	М-3. Монтаж конструкцій покриття (7-12-12), (7-13-2)	10 0 шт .	0,6 0 1,0 4 5,7 6	<u>583.65</u> 76,7	<u>608</u> 76	Монтажник – 7 Бетонувальник – 1 Машиніст крана – 2	2	1 6 2	3 8	2	96 10 1
4	М-4. Монтаж стінових панелей (7-1-15), (7-1-16), (7-16-1), (7-16-5)	10 0 шт .	0,1 6 0,4 8 1,8 4 1,5 2	<u>450.86</u> 64,33	<u>448</u> 64	Монтажник – 5 Бетонувальник – 2 Машиніст крана – 1	1	7 1	6 4	2	10 1 10 1
5	Г-5. Герметизація швів стінових панелей: ▪ заповнення вертикальних швів пружними прокладками ▪ герметизація мастикою горизонтальних швів ▪ вертикальних швів (7-19-2), (7-19-3), (7-19-4)	10 0 м п. шв а	33,68 4,12 25,44 4,12	<u>92.4</u> [(4,12×9,44+25,44×23,06+4,12×27,55)/8 = 92,4]	<u>88</u>	Монтажник – 4	2	8	1 1	1	10 5
Всього затрати:			люд.-	<u>1277,3</u>	<u>129</u>						
зм.				<u>9</u>	<u>6</u>						
			маш.-зм.	164,37	<u>163</u>						
Примітка. 1. До складу ланок входить один монтажник-зварювальник 5 розряду.											

Разом із графіком розробляється схема руху монтажних кранів по об'єкту (рис. 21) з розбивкою фронту робіт на ділянки.

Рис. 20. Циклограма спеціалізованого потоку монтажу конструкцій каркаса одноповерхового каркасно-панельного будинку:

М-1, М-2, М-3, М-4, Г-5 – елементарні потоки (див. табл. 10);

$t_{отп}^1$ – організаційно-технологічна перерва (перерва 1) на завершення робіт 1-ї стадії;

$t_{отп}^2$ – організаційно-технологічна перерва (перерва 2) на очікування набрання бетоном замоноличування, не менше 70 % від проєктної міцності (взята 2 дня);

$T_{ц}^Ф$, $T_{ц}^К$, $T_{ц}^П$ та $T_{ц}^Г$ – тривалість циклів елементарних потоків на однорідних ділянках, відповідно, 4 зміни (М-1), 7,5 змін (М-2), 19 змін (М-3), 5 змін (Г-5);

$t_{ц}^{сн}$ – тривалість циклів елементарного потоку М-4 на захватках

Рис. 21.Схема руху монтажних кранів

За рішеннями графіка виконання монтажних робіт складається таблиця чисельно-кваліфікаційного складу бригад та ланок (табл. 11).

Таблиця 11

Чисельно-кваліфікаційний склад бригад та ланок

№ бригади	№ ланки	Спеціальність	Розряд	Кількість в ланці	Середній розряд ланки	Середній розряд робіт, (КНУ РЕКНБ)
1	1	Монтажник конструкцій	5	1	3,75*	3,4 М-1. Монтаж фундаментів (7-1-6)
		Теж	4	1		
		Теж	3	2		
		Машиніст автокрана	6	1		
		Всього:		5		
	2	Монтажник конструкцій	5	1	4,25	3,7 М-2. Монтаж колон (7-5-4), (7-5-5); 4,1 М-4. Монтаж стін (7-1-15), (7-1-16), (7-16-1), (7-16-5)
		Теж	4	3		
		Монтажник-зварювальник	5	2		
		Бетонувальник	4	1		
		Бетонувальник	3	1		
		Машиніст гусеничного крана	6	1		
		Всього:		9		
	3, 4	Монтажник конструкцій	6	1	4,63	4,4 М-3. Монтаж конструкцій покриття (7-12-12), (7-13-2); 4,1 М-4. Монтаж стін (7-1-15), (7-1-16), (7-16-1), (7-16-5)
		Теж	5	1		
		Теж	4	3		
		Монтажник-зварювальник	5	2		
		Бетонувальник	4	1		
		Машиніст гусеничного крана	6	1		
		Всього:		9		
2	5, 6	Монтажник-ізоляційник	5	1	3,75	3,7 Г-5. Герметизація швів стінових панелей, (7-19-2), (7-19-3), (7-19-4)
		Теж	4	1		
		Теж	3	2		
		Всього:		4		

Примітка.* Середній розряд ланки повинен бути не менше середнього розряду робіт, що виконує ланка.

Таким чином, маємо дві спеціалізовані бригади:

✓ бригада монтажників № 1, що складається з 4 ланок, у загальній кількості 23 робітника;

✓ бригада монтажників-ізоляційників № 2, що складається з 2 ланок, у загальній кількості 8 робітників.

Відомість потреби у машинах, механізмах, інструменті та інвентарі складена із врахуванням запроєктованих монтажних і транспортних потоків, складу бригад та ланок (табл. 12).

Таблиця 12

**Відомість потреби у машинах, механізмах,
інструменті та інвентарі**

Найменування	Тип	Марка	Кількість	Примітки
Монтажні крани	Самохідні стрілові	КТА - 18	1	Вантажопідйомність – 18 т Довжина стріли 9 м, 15 м та 21 м
		ДЕК-251	3	Вантажопідйомність – 25 т Довжина стріли 19 м, гусачок 5 м
Спеціалізований транспорт	Тягачі	КрАЗ-258	11	
	Причепи	ПЛ-1312	2	Вантажопідйомність – 13 т
	Напівпричепи	УПР-1212	1	Вантажопідйомність – 12 т
		УПР-1812	3	Вантажопідйомність – 18 т
		МАЗ-5245	3	Вантажопідйомність – 13,5 т
		УПП-1207	2	Вантажопідйомність – 12 т
Механізми, інструмент та інвентар	Трансформатор	ТМ-630	3	Потужність – 630 кВт
	Зварювальний апарат	ПДГ-500-4с	3	Потужність 15,0 кВт
	Вібратор	AVANN-101	2	-
	Площадка переставна з драбиною	-	4	Монтаж балок
	Вишка переставна	-	6	Монтаж панелей

	Теодоліт	Т-2	2	Точність – І клас
	Нівелір	Н-0,5	1	Точність – І клас
	Комплект ручного інструменту	монтажника	14	-
		бетонувальника	3	-
		зварювальника	6	-
		ізоляційника	16	-
	Колиска	-	2	Герметизація швів

7. Розробка вказівок щодо виконання робіт, операційного контролю якості монтажу конструкцій та охорони праці

7.1. Вказівки щодо виконання робіт.

- Процес монтажу конструкцій здійснюється на однорідних ділянках, за які прийняти блок-секції будівлі в осях «А–Д, 1–7» – *ділянка I*, та в осях «А–Д, 8–14» – *ділянка II*.

- Роботи виконуються двома спеціалізованими бригадами – бригада монтажників № 1 у кількості 23 робочих та бригада монтажників-ізоляційників у кількості 8 чоловік.

- Процеси монтажу конструкцій будівлі виконуються ланками монтажників, оснащеними відповідними комплектами самохідних (мобільних) стрілових кранів і монтажною оснасткою.

- Сформовано два комплекта кранів:

1-й комплект кранів – один автомобільний кран КТА-18 з траверсою із штировим захватом; кран, оснащений телескопічною гідравлічною стрілою з робочою довжиною 9 м, 15 м та 21 м. Монтаж стаканів фундаментів, запроєктований за методом – «з коліс», тому стакани подаються в зону монтажу на причепі ПЛ-1312 за почасовим режимом поставки;

2-й комплект кранів – три гусеничних крана ДЕК-251 зі стрілою, довжиною 19 м та гусачком 5 м із змінною оснасткою: двоштировий балансирний захват із розпірними клиновими пристроями – монтаж колон; траверса фермова з переставними обіймами із плоскими одиночними кондукторами – монтаж підкроквяних та кроквяних балок; траверса балкова з переставними обіймами із струбцинами – монтаж фундаментних балок і стінових панелей; чотиривітковий строп канатний – монтаж плит покриття. Монтаж колон каркаса, конструкцій покриття та стінових панелей, запроєктований за методом – «з приоб'єктного складу», тому для цих процесів запроєктовано застосування допоміжних монтажних засобів для виконання процесів вивантаження і розкладання конструкцій, в якості яких застосовується автомобільний кран КТА-18 (що звільнилися з процесу монтажу стаканів фундаментів) у кількості 1 одиниці із змінною оснасткою – чотиривітковий строп канатний.

- Спеціалізований потік монтажу конструкцій будівлі включає наступні елементарні (монтажні) потоки:

М-1 – монтаж стаканів фундаментів; встановлюються на заздалегідь зведені східчасті частини фундаментів з монолітного залізобетону; виконується ланкою монтажників № 1 з використанням самохідного стрілового автомобільного крана КТА-18;

М-2 – монтаж колон каркаса; встановлюються на готові та попередньо прийняті стакани фундаментів, після їх гідроізоляції та зворотної засипки ґрунту у пазухи котловану до відмітки – 0,300; виконується ланкою монтажників № 2 з використанням самохідного стрілового гусеничного крана ДЕК-251 № 1;

М-3 – монтаж конструкцій покриття; розпочинається з монтажу підкрівляних балок в межах монтажних захваток, за які прийняті чарунки будівлі в осях «А – Б, 1 – 2», «А – Б, 2 – 3» тощо, балки встановлюються на готові та попередньо прийняті колони каркаса за набранням бетоном замонолічування, не менше 70 % від проєктної міцності (у прикладі цей термін прийнятий не менше двох діб); монтаж виконується двома ланками монтажників № 3 та № 4 з використанням самохідних стрілових гусеничних кранів ДЕК-251 № 2 та № 3; розвантаження та розкладку балок покриття здійснюють відповідними гусеничними кранами ДЕК-251, а плит покриття – автокраном КТА-18;

М-4 – монтаж стінових панелей; встановлюються в межах монтажних захваток, які обмежені кроком зовнішніх колон та висотою будинку, на готові та попередньо прийняті конструкції каркаса; виконується трьома ланками монтажників № 2, № 3 та № 4 з використанням самохідних стрілових гусеничних кранів ДЕК-251 № 1, № 2 та № 3; розвантаження та розкладку стінових панелей здійснюють автокраном КТА-18;

Г – 5 – герметизація швів стінових панелей; виконується за відкриттям фронту робіт (завершення на відповідних ділянках монтажу конструкцій) двома ланками монтажників-ізоляційників № 5 та 6 з використанням кошиків ізоляційників.

- Для підйому та встановлення монтажних елементів в проєктне положення необхідно використовувати лише інвентарні захватні пристрої, які зазначені в проєкті виконання робіт. Монтажу оснастку, обладнання для зварювання, інструмент, елементи огорожі, світильники тощо у монтажну зону слід подавати до початку виконання робіт. Монтажні навісні площадки навішувати на конструкції перед виконанням робіт із монтажу елементів (колон).

- Монтажні зони слід позначати сигнальною огорожею та знаками безпеки.

7.2. Вказівки до операційного контролю якості.

Під час операційного контролю перевіряють: дотримання технології виконання монтажних процесів і операцій; відповідність закінчених робіт і конструкцій проєкту, будівельним нормам, правилам і стандартам. При цьому перевіряють просторове положення, форму та

геометричні розміри конструктивних елементів, правильність чергування окремих процесів і операцій, конструктивних шарів та інших елементів, контролюють фізичні, механічні та інші властивості монтажних елементів.

Вказівки з операційного контролю наведені у табл. 13.

Таблиця 13

Операційний контроль якості монтажу конструкцій

№ п/п	Параметр	Граничні відхилення (мм)	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
1	Відхилення від суміщення орієнтирів фундаментних блоків і стаканів фундаментів з мітками осей	12	Вимірювальний, кожен елемент, геодезична схема
2	Відхилення відміток опорної поверхні дна стаканів фундаментів від проєктних: – до влаштування вирівнюючого шару по дну стакана; – після влаштування вирівнюючого шару по дну стакана	20 +5	Те саме
3	Відхилення від суміщення орієнтирів в нижньому перерізі встановлених елементів з орієнтирами: – колон, панелей, ригелів; – панелей навісних стін	8 10	Вимірювальний, кожен елемент, журнал робіт
...	...	...	...
<i>Примітка.</i> В даному прикладі параметри наведені не в повному обсязі. Показники для табл. 13 беремо із ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015.			

7.3. Вказівки щодо охорони праці (згідно з ДБН А.3.2-2-2009):

- на захватці, де ведуться монтажні роботи, не допускати виконання інших робіт та перебування сторонніх людей;
- під час зведення каркаса будинку забороняється виконання супутніх робіт, які пов'язані з перебуванням людей в тій секції (захватці), на яких виконується переміщення, монтаж і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій;
- конструкції, які подаються під монтаж, у разі переміщення або підйому потрібно утримувати гнучкими відтяжками, щоб уникнути значного розхитування та повороту;
- не допускати перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому чи переміщення;
- встановлені в проєктне положення конструкції потрібно закріпити так, щоб була забезпечена їх стійкість та геометрична незмінність;

- забороняється знімання стропів з конструкції, що монтується, до її тимчасового закріплення;
- забороняється залишати конструкції в піднятому положенні на висоті під час перерви в роботі;
- до самостійного виконання монтажних робіт допускати тільки монтажників, які мають стаж верхолазних робіт, не менше одного року, і розряд, не нижче 4-го;
- всі люди, які перебувають на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робітників без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускати;
- до початку виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між робітником, який керує монтажем, та машиністом крана. Всі сигнали подаються лише однією людиною, крім сигналу «Стоп», який може подати кожен робітник, побачивши явну небезпеку;
- не допускається виконувати монтажні роботи на висоті на відкритих площадках, якщо є швидкість вітру, вища за 15 м/с, ожеледиця, тумани, погіршення видимості в границях фронту робіт. Роботи з переміщення та монтажу стінових панелей та плит перекриття з великою парусністю слід завершити, якщо є швидкість вітру, вища за 10 м/с;
- на відкритих площадках під час дощу забороняється використовувати електроінструменти та електрообладнання;
- зона виконання робіт повинні мати сигнальну огорожу, яку можна зняти лише після завершення монтажу стінових панелей;
- у разі переміщення залізобетонних конструкцій потрібно передбачити, щоб відстань від конструкції, що монтується, до виступаючої частини будівлі була не менше: по горизонталі – 1 м, а по вертикалі – 0,5 м.

8. Визначення техніко-економічних показників проєкту

Основні техніко-економічні показники наведені в табл. 14:

Таблиця 14

Техніко-економічні показники

№	Найменування	Одиниця	Значення
---	--------------	---------	----------

п/п		виміру	показника
1	Загальний обсяг монтажних робіт	м ³ (т)	1698 (4245)
2	Директивна тривалість робіт	міс.	2
3	Проектована тривалість	міс.	2
4	Загальна трудомісткість зведення	люд.-змін	1296
5	Загальна машиномісткість	маш.-змін	163
6	Трудомісткість одиниці продукції	люд.-змін/м ³	1,17
7	Виробіток на 1 люд.-змін	м ³	0,86

Примітка. За необхідності додатково можуть визначатися техніко-економічні показники: собівартість одиниці продукції (грн/т), виробіток у грошових коштах на 1 люд.-зм. (грн/ 1 люд.-зм.), витрати енергоресурсів тощо; виконувати дані розрахунки слід за методикою та вихідними даними ДБН Д.1.1-7-2000 та ДБН Д.2.7-2000.

Порядок визначення техніко-економічних показників, які наведені в табл. 14, такий:

1. *Загальний обсяг монтажних робіт* отримуємо з табл. 1; $V = 4245$ т та 1698 м³.

2. *Директивну тривалість робіт* отримуємо з вихідних даних, міс; $T_d = 2$ міс.

3. *Тривалість робіт* визначається з циклограми (рис. 6.43), міс; $T_m = 2$ міс.

4. *Загальна трудомісткість зведення* розраховується в технологічних розрахунках (табл. 10), люд.-зм.; $Q = 1296$ люд.-змін.

5. *Загальна машиномісткість* розраховується в технологічних розрахунках (табл. 10), маш.-зм.; $Q = 163$ маш.-змін.

6. *Трудомісткість одиниці продукції* розраховуємо згідно з п. 6.3.3 [1]:

$Q_m = 1296$ люд.-зм.; $Q_{oi} = 163 \times 4 = 652$ (люд.-зм.);

$Q_{mdi} = (3 \times 71 + 6) / 8 = 27,4$ люд.-зм.; $Q_{ni} = 0,04 \times 4 = 0,16$ (люд.-зм.);

$Q_{di} = (3 \times 14 + 4) / 8 = 5,75$ люд.-зм.

Отже, трудомісткість одиниці продукції (люд.-зм./м³):

.

7. *Виробіток на 1 люд.-змін* (P , м³) визначається за формулою

ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ТА ГРАФІЧНОЇ

ЧАСТИН ПРОЄКТУ

Пояснювальна записка оформлюється на аркушах формату А4 відповідно до змісту та завдання до курсового проєктування.

Графічна частина оформлюється на аркуші формату А1 та складається з текстової та графічної частин.

Приклад оформлення графічної частини проєкту зображено на рис. 22.

Текстова частина містить такі складові (див. рис. 22): 1. Сфера застосування. 2. Техніко-економічні показники проєкту (див. табл. 14). 3. Вказівки до виконання робіт. 4. Вказівки до операційного контролю якості (див. табл. 13). 5. Вказівки до охорони праці. 6. Специфікація монтажної оснастки (див. табл. 4). 7. Відомість потреби у машинах, механізмах, інструменті та інвентарі (див. табл. 9).

Графічна частина містить наступні креслення (див. рис. 22): 8. Схема руху монтажних кранів по об'єкту (див. рис. 21). 9. Вантажно-висотні характеристики обраних кранів. 10. Схема монтажу стаканів фундаменту. 11. Схема монтажу колон. 12. Схема монтажу конструкцій покриття. 13. Схема монтажу стінових панелей. 14. Графік виконання робіт (сумісно-технологічний розрахунок та циклограма).

Схеми монтажу окремих конструкцій каркаса будівлі (за суттю – це відповідні схеми організації зон виконання монтажних робіт) розробляються студентами самостійно, дотримуючись рекомендацій та прикладів, що наведені у 6 розділі навчального посібника «Технологія монтажу будівельних конструкцій» [1], а також дод. Г.

Рис. 22. Схема компонування технологічної карти (аркуша креслень)

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

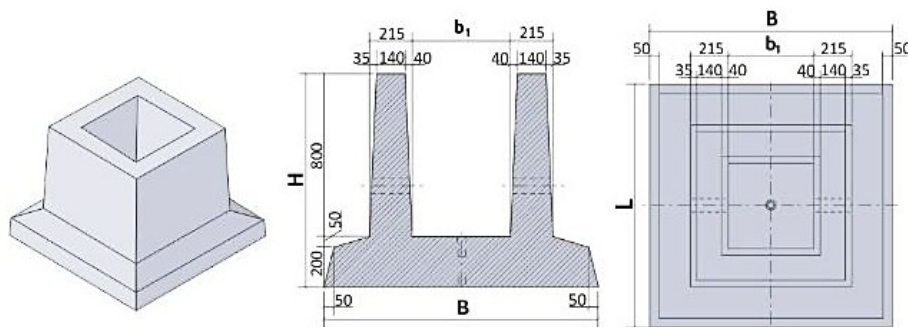
1. Технологія монтажу будівельних конструкцій : навчальний посібник / В. К. Черненко, О. Ф. Осипов, Г. М. Тонкачєєв та ін.; 2-ге вид. – Київ : Горобець, 2011. – 371 с.
2. Назаренко І. І. Вантажопідіймальна техніка : навчальний посібник / І.І. Назаренко, Ф.О. Німко. – Київ : Видавничий дім «Слово», 2010.
3. Тонкачєєв Г. М. Методологія вивчення будівельних технологій : навч. посіб. / Г.М. Тонкачєєв, Л.А. Лєпська, С.П. Шарапа. – Київ : КНУБА, 2019. – 216 с.
2. Осипов О. Ф. Зведення монолітних багатопверхових будинків. Проектування технології : навч. посіб. / О.Ф. Осипов, С.О. Осипов, А.О. Осипова; за ред. О. Ф. Осипова. – Вид. 3-є, виправ. і доп. – Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2020. – 195 с.
6. Технологія зведення будівель та споруд : підручник / О. М. Лівінський, О. І. Курок, А. Д. Єсипенко, Г. М. Тонкачєєв [та ін.] під ред. О. М. Лівінського. – Київ : «МП Леся», 2014. – 360 с.
7. Технологія будівельного виробництва : підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура, О. Ф. Осипов та ін.; за ред. В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленка. – Київ : Вища шк., 2002.– 430 с.
8. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2015.
9. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. – 32 с.
10. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 41 с.
11. КНУ. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні. (Збірник 7), 2023.
12. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. – Вып. 1. Здания и промышленные сооружения.

Додаток А

Конструкції залізобетонні Фундаментний стакан типу Ф (з підшвою)

(Компанія «Обербетон»)

Розміри фундаментного стакану	L, мм	B, мм	b ₁ , мм	H, мм	Маса, кг
під колону 400 x 400 мм	1360	1360	480	1050	1995
під колону 600 x 600 мм	1800	1800	680	1050	3055



Умовні позначення:

L – довжина

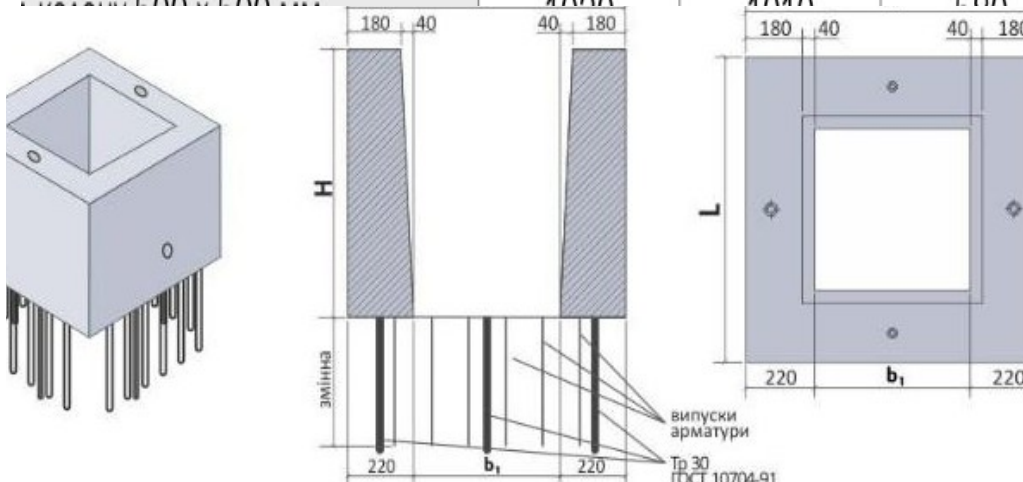
H – висота

B – зовнішня ширина стакану

b₁ – внутрішня ширина стакану

Фундаментний стакан типу 1Ф

Розміри фундаментного стакану	L, мм	B, мм	b ₁ , мм	H, мм
під колону 400 x 400 мм	910	910	470	850
під колону 500 x 500 мм	1000	1000	500	850





Фундаментний стакан
під колони температурного шва
Також є можливість проектування фундаментних
залізобетонних стаканів нестандартних розмірів.

Продовження дод. А

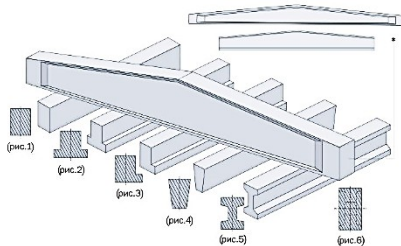
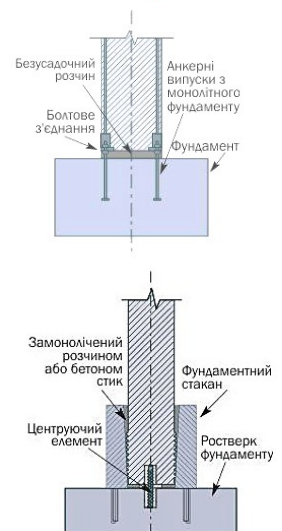
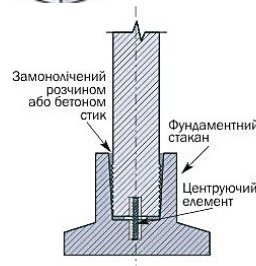
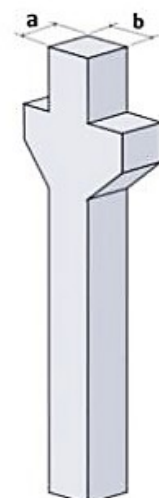
Колони виробництва компанії «Обербетон»

				Вага, т/м.п.
				0,248
				0,300
				0,400
				0,500
				0,625
500 x 600	500	600		0,750
600 x 600	600	600		0,900
600 x 700	600	700		1,050
700 x 700	700	700		1,225
700 x 800	700	800		1,400
800 x 800	800	800		1,600
800 x 900	800	900		1,800
900 x 900	900	900		2,025
1000 x 1000	1000	1000		2,500
1100 x 1100	1100	1100		3,025
1100 x 1200	1100	1200		3,300
1200 x 1200	1200	1200		3,600

В табл. наведені параметри найбільш поширених колон.

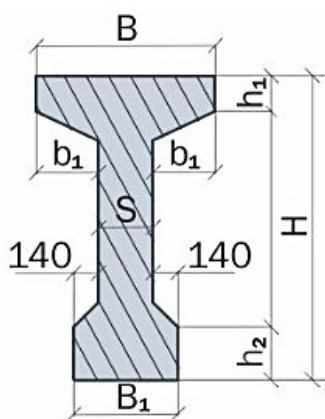
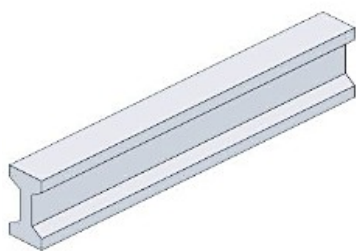
Завод «Обербетон» може виготовляти Колони будь-яких розмірів, згідно з побажаннями замовника. Мінімальний розмір перерізу складає 300x300 мм, максимальний – 1200x1200 мм. Максимальна довжина колони 24 м. Колони, заввишки від 20 м до 24 м, можуть бути виготовлені як цільними (нерозрізними), так і складеними.

З'єднання залізобетонних колон з фундаментом виконується шляхом їх замонолічування в фундаментних стаканах. У випадку без використання стаканів – шляхом з'єднання закладних деталей колон з анкерними болтами фундаментів.



виробництва компанії «Обербетон»
з круглого перерізу та двоскатні

Характеристики балок двотаврового перерізу (Тип 1)



Умовні
позначення:

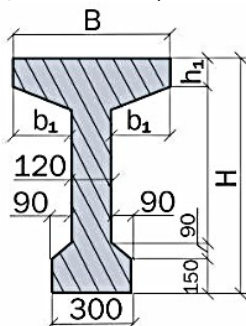
H, h_1, h_2 – висота;
 B, B_1, b_1, b_2 – ширина;
 S – товщина ребра;
 L – довжина.

Параметр	B , мм	B_1 , мм	b_1 , мм	S , мм	H , мм	h_1 , мм	h_2 , мм	L , мм
min	400	400	140	120	786	120	150	6 000
max	800	480	300	200	1 600	200	280	24 000

Продовження дод. А

Характеристики балок двотаврового перерізу (Тип 2)

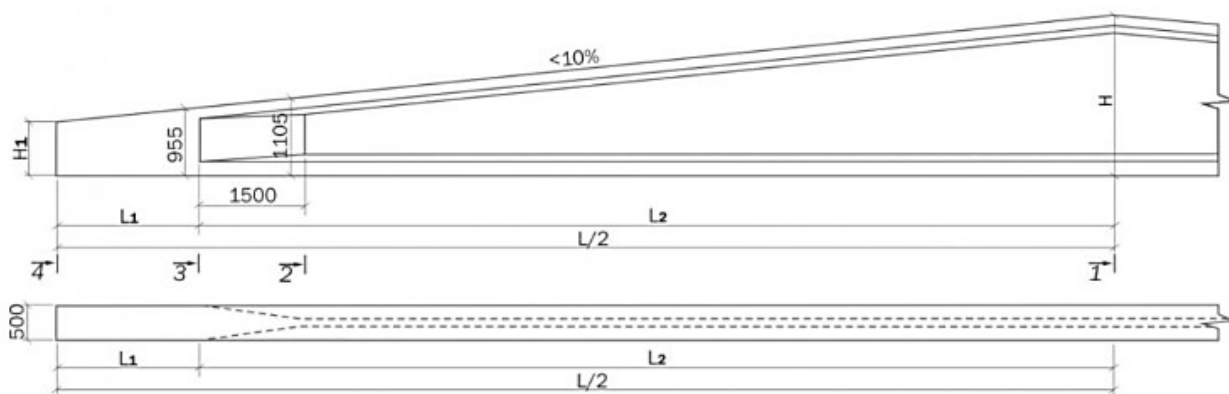
B , мм	b_1 , мм	h_1 , мм	H , мм	L , мм
400	140	187,5	от 1 000 до 1 500	до 24 000
500	190	175		
600	240	162,5		
700	290	150		



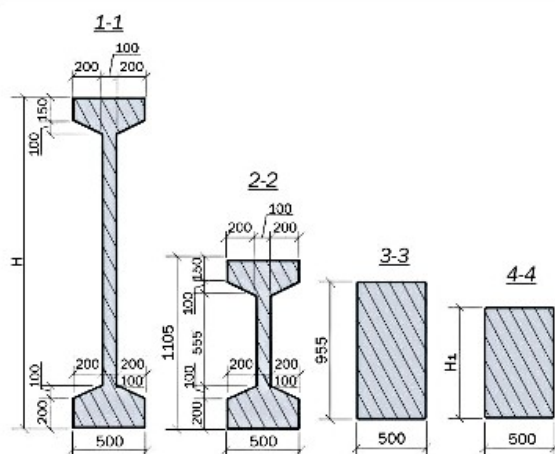
Умовні
позначення:

H, h_1 – висота;
 B, b_1 – ширина;
 L – довжина.

✓ балки покриття двоскатні



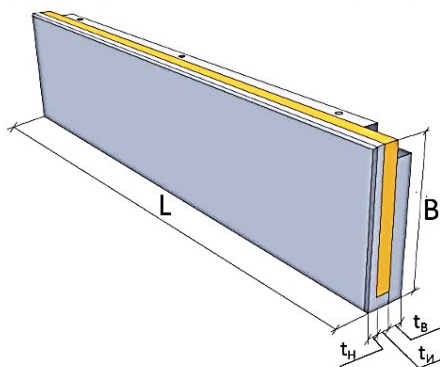
Загальна довжина виробу, мм	H, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	H ₁ , мм
15 000 - 18 000	1 655	от 500 до 2 000	7 000	от 755 до 905
17 000 - 20 000	1 755		8 000	
19 000 - 22 000	1 855		9 000	
21 000 - 24 000	1 955		10 000	
23 000 - 26 000	2 055		11 000	
25 000 - 28 000	1 255		12 000	
27 000 - 30 000	2 255		13 000	



Условные
обозначения:
H, H₁ — высота;
L₁, L₂ — длина.

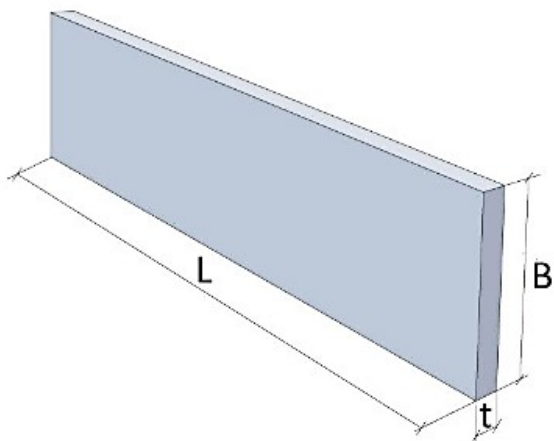
Продовження дод. А

Залізобетонні стінові та цокольні панелі компанії «Обербетон»



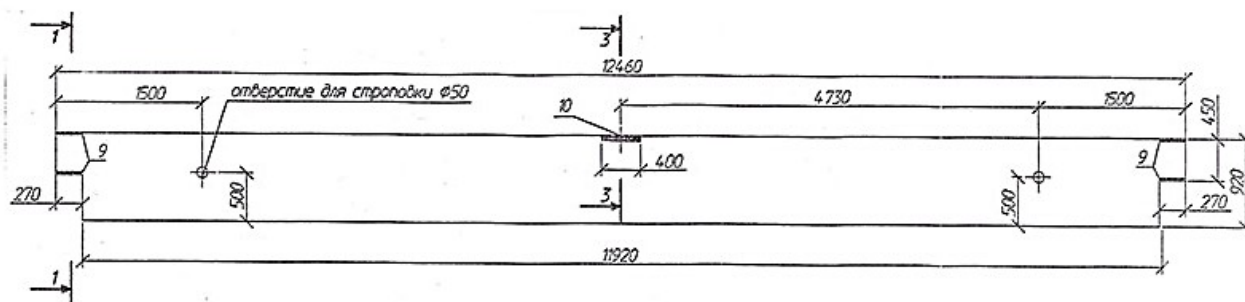
	Значення, мм
	до 12 000
	до 4 000
у, t _н	70-200
алу, t _н	до 150
ну, t _б	110-250

✓ збірна тришарова панель



Параметр	Значення, мм
Довжина, L	до 12 000
Ширина, B	до 4 000
Товщина, t	120-300

Балки підкроквяні, прогоном 12,5 м,
виробництва Броварського заводу залізобетонних
конструкцій (БЗБК)



Розміщення колон	Схема колони	Марка колони	Проліт, м	Крок колона, м	Переріз, мм		Висота, м		Маса, т
					b	b ₁	h ₁	H	
Торцевий фахверк		КФ-1-2	12, 18, 24	6, 12	400	400	4,8	5,7	2,3
		КФ-3			400	400	5,4	6,3	2,5
		КФ-5-6			400	400	6,0	5,9	2,8
		КФ-7-8-9			400	400	7,2	8,1	3,2
		КФ-10-11			500	500	8,4	9,3	5,8
		КФ-12-13			500	500	9,6	10,5	6,6
		КФ-14-15-16			600	400	10,8	11,7	7,0
		КФ-17-18-19			600	400	12,6	13,5	8,1
Поздов		КФ-20	12, 18, 24	6, 12	400	400	4,8	6,3	2,5
		КФ-21			400	400	6,0	7,6	3,0
		КФ-22			400	400	4,8	8,1	3,2

жн ій фа хв ер к		КФ-7			400	400	7,2	8,1	3,3
		КФ-10			500	500	8,4	9,3	5,8
		КФ-12			500	500	9,6	10,5	6,6
		КФ-24			600	400	10,8	12,4	7,5
		КФ-25			600	400	10,8	11,7	7,0
		КФ-26			600	400	10,8	14,2	8,5
		КФ-26			600	400	12,8	14,2	8,5
		КФ-27			600	400	12,6	13,5	8,1
		КФ-28			600	400	12,6	16,1	9,7

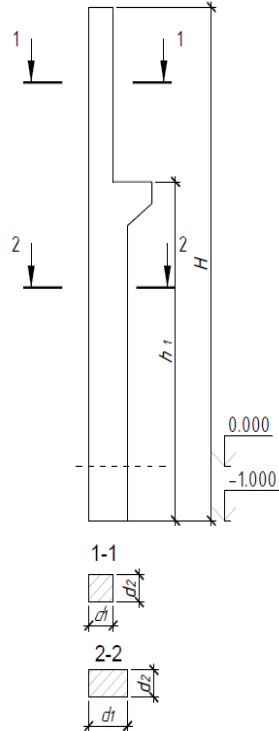
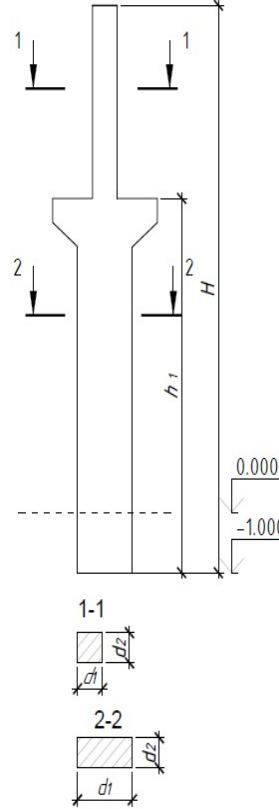
Продовження дод. А

Колони фахверкові

Продовження дод. А

Колони для будівель з мостовими кранами

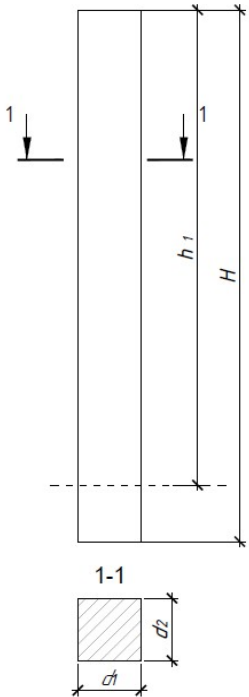
Ро зм іш ен ня ко ло н	Схема колон	Марка колон	Прол іт, м	Крок колон, м	Переріз, мм		Висота, м		Мас а, т
					b	b ₁	H	h ₁	
		КПІ-1		6, 12	400	600	9,40	6,20	5,3

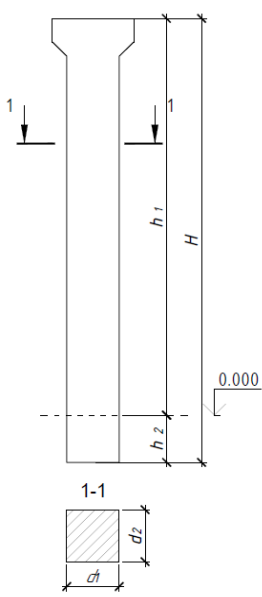
Крайні		КП-6	18, 24		400	800	10,60	6,80	7,1
		КП-11			400	800	11,80	8,00	8,0
		КП-16			400	800	9,40	5,60	9,3
		КП-22			400	800	10,60	6,40	10,4
		КП-28			400	800	11,80	7,60	11,6
		КП-15			800	500	8,40	4,60	9,3
		КП-16			600	400	8,40	5,20	5,3
		КП-1			600	400	8,80	5,80	4,9
		КП-5			600	400	9,60	5,80	7,1
		КП-21			800	500	9,60	5,40	10,4
		КП-27			800	500	10,80	6,60	11,6
		КП-10			600	400	10,80	7,00	8,1
		КП-3			600	400	11,20	8,00	5,4
		КП-7			600	400	11,60	7,80	6,5
		КП-9			600	400	11,60	7,80	7,9
		КП-11			600	400	13,00	9,80	9,5
		КП-12			800	400	13,40	10,00	11,1
		КП-13			800	380	12,00	7,80	8,0
		КП-15			800	380	14,00	9,80	11,1
Середні		КП-24	18, 24	6, 12	400	600	9,40	6,20	7,0
		КП-9			400	900	10,60	6,80	9,2
		КП-13			400	800	11,80	8,00	10,1
		КП-34			500	800	8,20	5,60	10,1
		КП-19			500	800	9,40	5,60	10,7
		КП-37			500	800	9,90	6,40	11,2
		КП-25			500	800	10,60	6,40	11,8
		КП-40			500	800	11,10	7,60	12,4
		КП-31			500	800	11,80	7,60	13,0
		КП-32			400	600	8,40	5,20	5,3
		КП-15			500	800	8,40	4,60	9,3
		КП-13			400	600	8,80	6,80	4,9
		КП-5			500	800	9,60	6,80	7,1
		КП-24			500	800	9,60	5,40	10,4
		КП-27			400	600	10,80	6,60	11,6
		КП-10			400	600	10,80	7,00	8,1
		КП-2			400	600	11,20	8,00	5,4
		КП-4			400	800	11,60	7,80	6,5
		КП-6			380	800	11,60	7,80	7,9
		КП-8			400	800	12,00	7,80	8,0
		КП-10			400	800	13,00	9,60	9,5
		КП-14			400	800	13,40	10,00	11,1
		КП-16			380	800	14,00	9,80	9,6

Продовження дод. А

Колони для безкранових будівель

Розміщ	Схема колони	Марка колони	Проліт, м	Переріз, мм	Висота, м	Маса, т
--------	--------------	--------------	-----------	-------------	-----------	---------

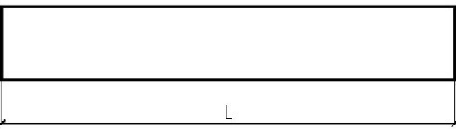
ення КОЛО Н				Крок колон, м	b	b ₁	H	h ₁	h ₂	
Кра йні		КПШ-1,2	12, 18, 24	6	400	400	4,5	3,6	0, 9	1,8
		КПШ-3,4			400	400	5,1	4,2	0, 9	2,8
		КПШ-6,7			400	400	5,7	4,8	0, 9	2,3
		КПШ-13			400	400	6,3	6,0	0, 9	2,8
		КПШ-20			400	400	7,5	7,2	0, 9	2,9
		КПШ-10			400	400	7,2	8,1	0, 9	3,2
		КПШ-11			400	400	10, 5	9,6	0, 9	3,3
		КПШ-12			400	400	11, 7	10,8	0, 9	3,5
		КПШ-14			400	400	13, 6	12,6	1, 0	4,0
		КПШ-3	18, 24	6, 12	500	500	4,5	3,6	0, 9	3,2
		КПШ-4			500	500	5,1	4,2	0, 9	3,3
		КПШ-22			500	500	7,2	8,1	0, 9	3,3
		КПШ-28			500	500	6,3	6,0	0, 9	4,1
		КПШ-41			500	500	7,5	7,2	0, 9	5,0
		КПШ-44			500	500	9,3	8,4	0, 9	5,8
		КПШ-55			500	500	10, 5	9,6	0, 9	6,6
		КПШ-45			500	500	11, 7	10,8	0, 9	7,1
		КПШ-67			500	500	13, 6	12,6	1, 0	7,8
		КПШ-54			400	400	6,3	6,0	0, 9	2,7
		КПШ-56			400	400	7,5	7,2	0, 9	3,2
		КПШ-7			500	500	9,3	8,4	0, 9	5,6
		КПШ-8			500	500	10, 5	9,6	0, 9	6,3
		КПШ-10			500	500	11, 7	10,8	0, 9	7,0
		КПШ-28			500	500	13, 6	12,6	1, 0	8,16

Сере дні		КПШ-5	12, 18, 24	6	400	400	4,5	3,6	0, 9	1,9
		КПШ-8			400	400	5,1	4,2	0, 9	2,2
		КПШ-9			400	400	5,7	4,8	0, 9	2,5
		КПШ-17			400	400	6,3	6,0	0, 9	2,7
		КПШ-23			400	400	7,5	7,2	0, 9	3,2
		КПШ-37			400	400	9,3	8,4	0, 9	4,0
		КПШ-25			400	400	10, 5	9,6	0, 9	4,5
		КПШ-40			400	400	11, 7	10,8	0, 9	5,1
		КПШ-31			400	400	13, 6	12,6	1, 0	5,9
		КПШ-1	18, 24	6, 12	400	400	4,5	3,6	0, 9	1,9
		КПШ-6			400	400	5,1	4,2	0, 9	2,2
		КПШ-9			400	400	5,7	4,8	0, 9	2,5
		КПШ-5			600	600	6,3	6,0	0, 9	5,9
		КПШ-24			600	600	7,5	7,2	0, 9	7,3
		КПШ-27			600	600	9,3	8,4	0, 9	9,0
		КПШ-10			600	600	10, 5	9,6	0, 9	10,2
		КПШ-2			600	600	11, 7	10,8	0, 9	11,4
		КПШ-4			600	600	13, 6	12,6	1, 0	13,2

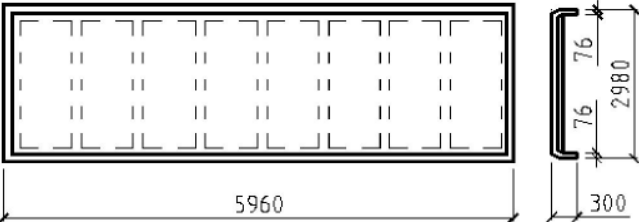
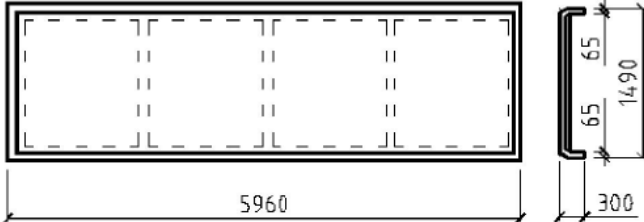
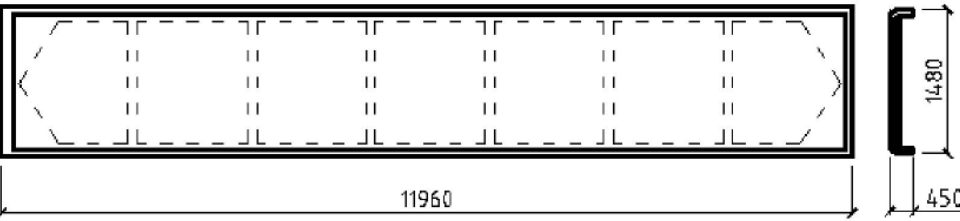
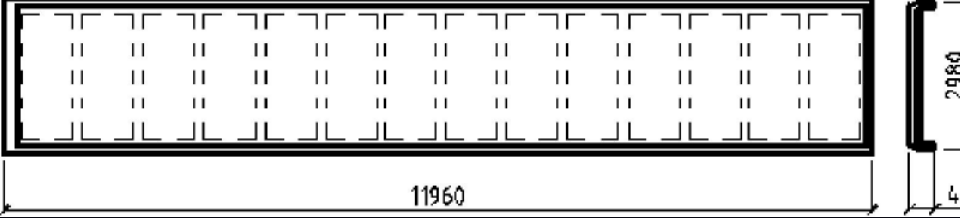
Продовження дод. А

Фундаментні балки

Марка фунда- ментної балки	Схема балки	Крок колон, м	Розміри, мм			Маса, т
			висот а, h	ширин а, b	довжи на, L	
ФБН-1		12,0	400	300	10700	2,00
ФБН-1К			400	300	10200	2,80
ФБН-2			600	400	10700	5,10
ФБН-2К			600	400	10200	4,90
ФБН-3			400	300	11960	3,20

ФБН-4		6,0	600	400	11960	5,70
ФБ-1			300	300	4950	1,10
ФБ-3			400	400	4950	2,44
ФБ-6			520	520	4950	3,34
ФБ-1К			300	300	4450	1,10
ФБ-3К			400	400	4450	1,77
ФБ-6К			520	520	4450	3,20

Плити покриття

Марка плити	Схема плити	Маса, т
ПНС-1		2,33
ПНС-2		2,38
ПНС-3		
ПНС-4		
ПНС-10		1,40
ПНС-11		1,02
КПКН-3		
КПКН-4		1,51
ГКП-1		
ПНЛ-30		5,20
ПНКА-1		4,90
ПНА-20		7,00
ПНС-12		5,50
ПНКА-2-1		6,80

Продовження дод. А

Підкранові балки

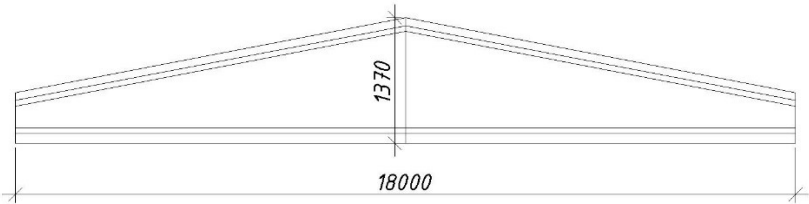
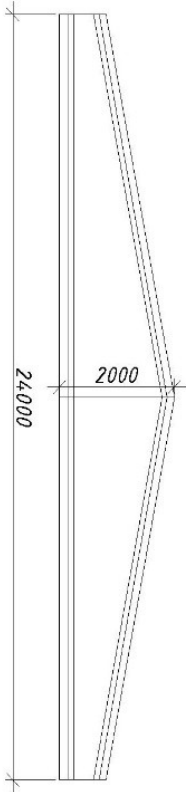
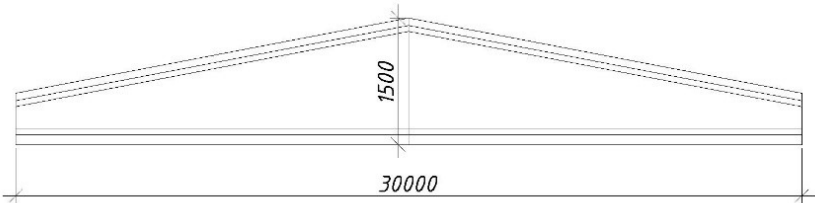
Марка підкранової балки	Схема балки	Крок колон, м	Прольот	Вантажопідйомність мостового крана, т	Маса, т
БКНА 6-1с7		6,0	18, 24	10	2,93

БКНА 6-1к					
БКНА 6-1н					
БКНА 6-1-1с					
БКНА 6-1-1к					
БКНА 6-1-1н					
БКНА 6-2с		6,0	18, 24, 30	10, 20, 30	4,15
БКНА 6-2к					
БКНА 6-2н					
БКНА 6-2-1с					
БКНА 6-2-1к					
БКНА 6-2-1н					
БКНЛ 6-3с		12,0	18, 24, 30	10, 20, 30	10,70
БКНЛ 6-3к					
БКНЛ 6-3н					
БКНЛ 6-3-1с					
БКНЛ 6-3-1к					
БКНЛ 6-3-1н					

Продовження дод. А

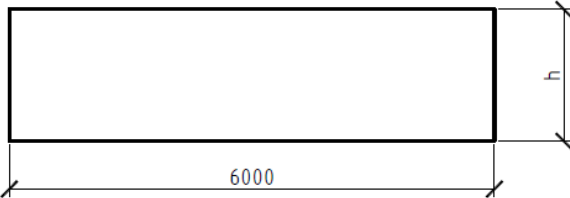
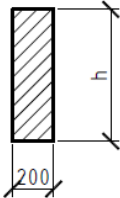
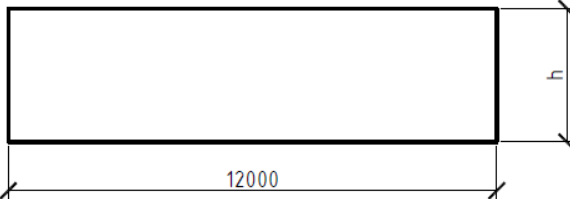
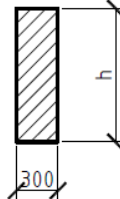
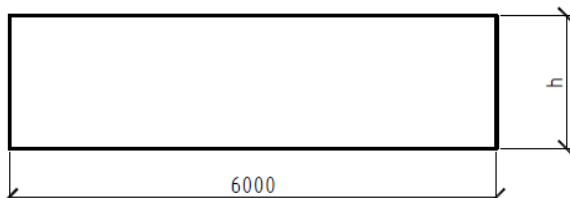
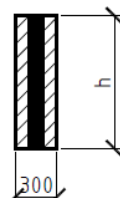
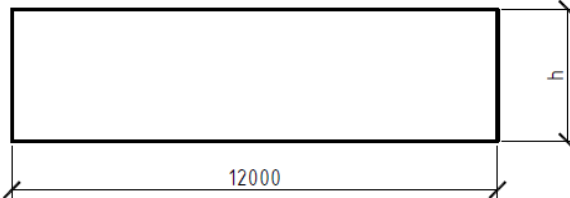
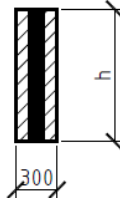
Підкроквяні балки

Марка під-кроквяної балки	Схема балки	Прольоти будівлі, м	Маса, т
---------------------------	-------------	---------------------	---------

ДБД-18		18	8,0
ДБД-24		24	23,5
ДБД-30		30	35,7

Закінчення дод. А

Стінові панелі

Марка панелі	Схема		Висота, мм	Маса, т
Одношарові				
ПСБ-5			1200	1,00
ПСБ-3			1800	1,30
ПСБ-1			2400	1,70
ПСБ-12-5			1200	2,80
ПСБ-12-3			1800	3,50
ПСБ-12-1			2400	4,40
Тришарові				
ПТС-3			1200	1,80
ПТС-2			1800	2,60
ПТС-1			2400	3,10
ПТС-12-3			1200	3,10
ПТС-12-2			1800	4,00
ПТС-12-1			2400	5,20

Додаток Б

Дані для визначення техніко-економічних показників роботи кранів

- в а р і а н т к р а н а	Тип оро змір кра на (ва нта жоп ідйо мні сть, т)	Тривалі сть роботи крана на рік, Т _р , год	Одноразо ві витрати, О, грн	Річні витрати, Р, грн	Експл уатаці йні вitra ти, С _е , грн	Трудові витрати, люд.-год		С к л а д л а н к и , о
						Монт аж, демо нтаж кран а, Q _{м.д}	Дост авка кран а на об'єк т , Q _г	
Гусеничні крани								
1	16	3345	1590	227500	225	52	8	2
2	25	3345	1920	241000	250	71	14	3
3	40	3345	50200	433000	270	228	20	4
4	50	3345	59500	445000	290	338	29	5
5	60	3345	92000	456500	370	1280	28	7
6	63/100	3345	93500	542500	380	358	27	5
7	100	3345	111000	883000	400	900	43	7
Пневмоколісні крани								
1	16	3460	370	206500	225	46	7	2
2	25	3460	600	276000	260	101	7	3
3	40	3460	1750	414000	330	46	8	2
4	63	3460	2150	1075000	420	212	12	4
5	100	4360	2570	1084000	500	247	12	5
Крани на спеціальних шасі автомобільного типу								
1	16	3430	120	243000	137	-	4	-
2	25	3430	160	791500	205	-	5	-
3	40	3430	370	930000	210	-	5	-
4	63	3430	750	1031000	230	-	8	-
5	100	3430	1150	1933000	280	-	8	-
Автомобільні крани								
1	6,3	3430	250	70950	910	4,2	3	3
3	10,0	3430	260	182000	1100	7,1	4	3
7	16	3430	265	240000	1150	6	4	3

Примітка. Дані наведені у цінах і тарифах на 2018 рік.

Додаток В

**Витяг з кошторисних норм України. Ресурсні елементні
кошторисні норми на будівельні роботи.
Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7)**

Таблиця 1

Коефіцієнти до ресурсних елементних кошторисних норм

Умови застосування	Номер груп (норм)	Коефіцієнти до норм:		
		витрат праці робітників в-будівельників	часу експлуатації машин	витрат и матеріалів
1	2	3	4	5
Під час провадження робіт:				
1.3.1. На одноповерхових виробничих будинках, заввишки понад 35 м	10, 12-14, 16	1,15	1,15	-
1.3.2. На багатоповерхових виробничих будинках, заввишки понад 57 м	8, 10, 11, 15,	1,2	1,2	-
1.3.3. На житлових і суспільних будинках, адміністративно-побутових будинках промислових підприємств, заввишки понад 40 м	38-51	1,16	1,16	-
1.3.4. Під час установки подвійних великопанельних перегородок	52	2	2	2
1.3.5. Під час утеплення стиків прокладками у два	57(1)	2	2	2
1.3.6. Під час обладнання двостороннього дренажа	63	2	2	2

2.1. Фундаменти й фундаментні балки

Група 1. Укладання фундаментів і фундаментних балок

Склад робіт: 1.Підготовка основ [норми 1-14]. 2.Обладнання опалубки [норми 15 і 16].

3.Закладення стиків бетоном [норми 15 і 16].

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів у разі глибини котловану до 4 м, маса конструкцій:

7.1.1 до 0,5 т

7.1.2 до 1,5 т

7.1.3 до 3,5 т

7.1.4 більш 3,5 т

Укладання фундаментів під колони у разі глибини котловану до 4 м, маса конструкцій:

7-1-5 до 1,5 т

7.1.6 до 3,5 т

7.1.7 більш 3,5 т

Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів у разі глибини котловану більш 4 м, маса конструкцій:

7.1.8 до 0,5 т

7.1.9 до 1,5 т

7.1.10 до 3,5 т

7.1.11 більш 3,5 т

Укладання фундаментів під колони у разі глибини котловану більш 4 м, маса конструкцій:

7-1-12 до 1,5 т

7.1.13 до 3,5 т

7.1.14 більш 3,5 т

Укладання балок фундаментних, завдовжки:

7-1-15 до 6 м

7-1-16 більш 6 м

Група 1. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-1 1	7-1 2	7-1 3	7-1 4	7-1 5	7-1 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	94,5 4	119, 63	175, 45	243, 6	175, 45	27 8,4
2	Середній розряд робіт		3,2	3,3	3,5	3,6	3,3	3,4
202-1243	Машини й механізми, вантажопідйомність до 5 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	26,9 7	33,2 1	41,7 6	-	50,7 5	77, 14
202-1244	вантажопідйомність до 16 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	-	-	-	50,0 3	-	-
	вантажопідйомність 25 т							

Таблиця 3

Група 1. Норми з 7 по 12

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-1 7	7-1 8	7-1 9	7-1 10	7-1 11	7-1 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	403, 1	94,5 4	119, 63	175, 45	243, 6	175, 45
2	Середній розряд робіт		3,4	3,2	3,3	3,5	3,6	3,3
202-1243	Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	-	26,9 7	33,2 1	-	-	50,7 5
202-1244	вантажопідйомність до 16 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	101, 07	-	-	41,7 6	-	-
202-1245	вантажопідйомність 25 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	-	-	-	-	50,0 3	-
	вантажопідйомність 40 т							

Таблиця 4

Група 1. Норми з 13 по 16

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-1 13	7-1 14	7-1 15	7-1 16
1	2	3	4	5	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	278, 4	403, 1	543, 75	783
2	Середній розряд робіт		3,4	3,4	3,8	3,8
202-1243	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	-	-	35,3 8	78,8 8
202-1244	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	77,1 4	-	-	-

202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйом- ність 40 т	маш.- год	-	101, 07	-	-
----------	--	-----------	---	---------	---	---

Група 2. Обладнання прошарку з розчину під подошви фундаментів

Склад робіт: 1 .Обладнання прошарку з розчину.

Вимірник: 100 м² площі подошви фундаменту

7.2.1 Обладнання прошарку з розчину під подошви фундаментів

Таблиця 5

Група 2. Норма 1

Група 5. Установка колон прямокутного перетину в стакани фундаментів

Склад робіт: 1.Виготовлення, установка й витяг клинів. 2.Закладення бетоном колон у стаканах фундаментів.

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

Установка колон прямокутного перетину в стакани фундаментів будинків у разі глибини закладення колон до 0,7 м, маса колон:

7.5.1	до 1 т
7.5.2	до 2 т
7.5.3	до 3 т
7.5.4	до 4 т
7.5.5	до 6 т
7.5.6	до 8 т
7.5.7	до 10 т

Установка колон прямокутного перетину в стакани фундаментів будинків у разі глибини закладення колон більш 0,7 м, маса колон:

7.5.8	до 1 т
7.5.9	до 2 т
7.5.10	до 3 т
7.5.11	до 4 т
7.5.12	до 6 т
7.5.13	до 8 т
7.5.14	до 10 т
7.5.15	до 15 т
7.5.16	до 25 т

Установка колон прямокутного перетину в стакани фундаментів споруджень маса колон: 7-5-17 до 2 т

7.5.18	до 3 т
7.5.19	до 4 т
7.5.20	до 6 т
7.5.21	до 8 т
7.5.22	до 10 т
7.5.23	до 15 т
7.5.24	до 25 т

Таблиця 9

Група 5. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-5 1	7-5 2	7-5 3	7-5 4	7-5 5	7-5 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	600,3	700,35	852,6	987,45	1294,85	1438,4
2	Середній розряд робіт		3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	105,71	125,02	159,95	196,06	263,84	310,29
200-0002	Машини й механізми Автомобілі бортові,	маш.-год	24,36	33,38	50,47	66,89	101,44	133,39
202-1243	вантажопідйомність до 5 т Крани на гусеничному ході,	маш.-год	81,35	91,64	109,48	127,17	162,4	-
	вантажопідйомність до 16 т							

202-1244	Крани на гусеничному ходу,	маш. - год	-	-	-	-	-	176,9
204-0502	вантажопідйомність 25 т Установка для зварювання ручна дугова	маш. - год	13,96	13,96	13,96	13,96	16,85	17,04
270-0050	[постійного струму] Вібратори	ма ш. - го д	60,18	75,4	72,5	85,55	90,63	90,63

Група 5. Норми з 7 по 12

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-5 7	7-5 8	7-5 9	7-5 10	7-5 11	7-5 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1638,5	600,3	700,35	852,6	987,45	1294,85
2	Середній розряд робіт		3,7	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7
202-1243	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	-	81,35	91,64	109,48	127,17	162,4
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	207,35	-	-	-	-	-
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова [постійного струму]	маш.-год	18,44	13,96	13,96	13,96	13,96	16,85
270-0050	Вібратори	маш.-год	90,63	60,18	75,4	72,5	85,55	90,63

Таблиця 11

Група 5. Норми з 13 по 18

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-5-13	7-5-14	7-5-15	7-5-16	7-5-17	7-5-18
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1436,4	1638,5	2015,5	2218,5	700,35	852,6
2	Середній розряд робіт		3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8
202-1243	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	-	-	-	-	91,64	109,48
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	176,9	207,35	266,8	-	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	-	281,3	-	-
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	17,04	18,44	18,44	18,44	13,96	13,96
270-0050	Вібратори	маш.-год	90,63	90,63	90,63	90,63	75,4	72,5

Таблиця 12

Група 5. Норми з 19 по 24

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-5-19	7-5-20	7-5-21	7-5-22	7-5-23	7-5-24
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	987,45	1294,85	1438,4	1638,5	2015,5	2218,5
2	Середній розряд робіт		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	196,06	263,84	310,29	381,44	501	622,59
Машина й механізми								
202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	127,17	162,4	-	-	-	-
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	176,9	207,35	266,8	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	-	-	-	281,3
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	13,96	16,85	17,04	18,44	18,44	18,44
270-0050	Вібратори	маш.-год	85,55	90,63	90,63	90,63	90,63	90,63

Група 6. Установка колон двовіткових цільних у стакани фундаментів

Склад робіт: 1. Виготовлення, установка й витяг клинів. 2. Закладення бетоном колон у стаканах фундаментів.

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

Установка колон, що кінчаються двома галузями, у стакани фундаментів на базі колон до 1,1 м, глибина закладення до 0,95 м, маса колон:

7.6.1 до 5 т

7.6.2 до 10 т

Установка колон, що кінчаються двома галузями, у стакани фундаментів на базі колон до 1,1 м, глибина закладення більш 0,95 м, маса колон:

7.6.3 до 5 т

7.6.4 до 10 т

Установка колон, що кінчаються двома галузями, у стакани фундаментів на базі колон більш 1,1 до 1,5 м, глибина закладення до 0,95 м, маса колон:

7.6.5 до 10 т

7.6.6 до 15 т

Установка колон, що кінчаються двома галузями, у стакани фундаментів на базі колон більш 1,1 до 1,5 м, глибина закладення більш 0,95 м, маса колон:

7.6.7 до 10 т

7.6.8 до 15 т

7.6.9 до 30 т

Установка колон, що кінчаються двома галузями, у стакани фундаментів на базі колон більш 1,5 м, глибина закладення більш 0,95 м, маса колон:

7.6.10 до 15 т

7.6.11 до 30 т

Установка колон, що кінчаються суцільним перетином, у стакани фундаментів на базі колон:

7.6.12 більш 1,5 до 1,7 м, глибина закладення більш 0,95 м, маса колон до 15 т
7-6-13 більш 1,7 м, глибина закладення більш 0,95 м, маса колон до 30 т

Таблиця 13

Група 6. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-6 1	7-6 2	7-6 3	7-6 4	7-6 5	7-6 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1479	1667	1479	1667	1667	2376
2	Середній розряд робіт		3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	305,14	389,18	305,14	389,18	389,18	436,18
	Машини й механізми							
202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	221,85	232	221,85	-	-	-
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	-	232	232	279
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова постійного струму]	маш.-год	18,44	18,44	18,44	18,44	18,44	18,44
270-0050	Вібратори	маш.-год	90,63	90,63	90,63	90,63	90,63	90,63

Група 6. Норми з 7 по 11

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-6 7	7-6 8	7-6 9	7-6 10	7-6 11
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1667,5	2378	2624,5	2376	2624,5
2	Середній розряд робіт		3,6	3,6	3,7	3,6	3,7
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	389,18	547,64	743,6	547,64	743,6
	Машина й механізми						
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	232	279	-	279	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	342,2	-	342,2
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова	маш.-год	18,44	18,44	18,44	18,44	18,44
270-0050	[постійного струму] Вібратори	маш.-год	90,63	90,63	90,63	90,63	90,63

Таблиця 15

Група 6. Норми з 12 по 13

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-6 12	7-6 13
1	2	3	4	5
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	2378	2624,5
2	Середній розряд робіт		3,6	3,7
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	547,64	743,6
	Машина й механізми			
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	279	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	342,2
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова постійного струму	маш.-год	18,44	18,44
270-0050	Вібратори для всіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш.-год	90,63	90,63

2.4. Балки, ригелі й перемички

Група 9. Укладання балок в одноповерхових будинках і спорудах

Склад робіт: 1.Обладнання опалубки [норми 1-9, 16-18]. 2.Закладення стиків бетоном [норми 1-9, 16-18]. 3. Установка монтажних виробів [норми 10-18]. 4.Зварювання монтажних і заставних виробів [норми 10-18].

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

Укладання балок перекриття [якщо вільне обпирання] в одноповерхових будинках і спорудах, масою елемента до 1 т, якщо висота будинку:

- 7.9.1 до 15 м
7.9.2 до 25 м
7.9.3 до 35 м

Укладання балок перекриття [якщо вільне обпирання] в одноповерхових будинках і спорудах, масою елемента до 3 т, якщо висота будинку:

- 7.9.4 до 25 м
7.9.5 до 35 м

Укладання балок перекриття [якщо вільне обпирання] в одноповерхових будинках і спорудах, масою елемента до 5 т, якщо висота будинку:

- 7.9.6 до 25 м
7.9.7 до 35 м

Укладання балок перекриття [якщо вільне обпирання] в одноповерхових будинках і спорудах, масою елемента до 10 т, якщо висота будинку:

- 7.9.8 до 25 м

Продовження дод. В

- 7.9.9 до 35 м

Укладання балок підкранових в одноповерхових будинках і спорудах, масою елемента до 5 т, якщо маса колон до 10 т і висота будинку:

- 7.9.10 до 15 м
7.9.11 до 25 м

Укладання балок підкранових в одноповерхових будинках і спорудах, якщо висота будинку до 25, масою елемента до 5 т, масою колон:

- 7.9.12 до 15 т
7.9.13 більш 15 т

Укладання балок підкранових в одноповерхових будинках і спорудах, якщо висота будинку до 25, масою елемента до 12 т, масою колон:

- 7.9.14 до 15 т
7.9.15 більш 15 т

Укладання балок обв'язувальних в одноповерхових будинках і спорудах, якщо висота будинку:

- 7.9.16 до 15 м
7.9.17 до 25 м
7.9.18 до 35 м

Таблиця 20

Група 9. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-9 1	7-9 2	7-9 3	7-9 4	7-9 5	7-9 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-бу-дівельників	осіб-год	198,65	198,65	198,65	324,8	324,8	545,2
2	Середній розряд робіт		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	45,46	48,8	48,8	85,49	85,49	143,92
202-1243	Машини й механізми Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	27,55	-	-	-	-	-
202-1244	вантажопідйомність до 16 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	-	30,89	-	42,34	-	78,16
202-1245	вантажопідйомність 25 т Крани на гусеничному ходу,	маш.-год	-	-	30,89	-	42,34	-
204-0502	вантажопідйомність 40 т Установка для зварювання	маш.-год	14,36	14,36	14,36	13,28	13,28	24,53

Таблиця 21

Група 9. Норми з 7 по 12

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-9 7	7-9 8	7-9 9	7-9 10	7-9 11	7-9 12
1	2	3	4	5	6	7	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	545,2	854,05	854,05	1347,05	1347,05	1347,05
2	Середній розряд робіт		3,8	3,8	3,8	4,1	4,1	4,1
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	143,92	269,45	381,1	261,87	279,27	279,27
	Машини й механізми							
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	111,65	-	175,45	192,85	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	78,16	-	-	-	-	192,85
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	111,65	-	-	-
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	24,53	35,16	35,16	225,82	225,82	225,82

Група 9. Норми з 13 по 18

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-9 13	7-9 14	7-9 15	7-9 16	7-9 17	7-9 18
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1347,05	1885	1885	794,6	794,6	794,6
2	Середній розряд робіт		4,1	4	4	3,9	3,9	3,9
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	472,12	521,23	789,48	105,6	111,84	111,84
	Машини й механізми							
202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.-год	-	-	-	61,77	-	-
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	-	-	68,01	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	268,25	-	-	-	68,01
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	192,85	-	268,25	-	-	-
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	225,33	232,57	232,57	26,54	26,54	26,54

Група 12. Установка в одноповерхових будинках кроквяних і підкроквяних балок і ферм

Склад робіт: 1. Установка й зварювання монтажних виробів.

Вимірник: 100 шт збірних конструкцій

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних балок, проліт до 6 м, маса до 3 т і висота будинків:

7.12.1 до 25 м

7.12.2 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних балок, проліт до 9 м, маса до 6 т і висота будинків:

7.12.3 до 25 м

7.12.4 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних балок, проліт до 12 м, маса до 10 т і висота будинків:

7.12.5 до 25 м

7.12.6 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних балок, проліт до 12 м, маса до 10 т і висота будинків:

7.12.7 до 25 м

7.12.8 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних балок і ферм, проліт до 18 м, маса до 10 т і висота будинків:

7.12.9 до 25 м

7.12.10 до 35 м

7.12.11

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних балок і ферм, проліт до 18 м, маса до 10 т, висота будинків до 35 м.

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних балок і ферм, проліт до 18 м, маса до 15 т і висота будинків:

7.12.12 до 25 м

7.12.13 до 35 м

Продовження дод. В

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних балок і ферм, проліт до 18 м, маса до 15 т і висота будинків:

7.12.14 до 25 м

7.12.15 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних ферм, проліт до 24 м, маса до 10 т і висота будинків:

7.12.16 до 25 м

7.12.17 до 35 м

7.12.18

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних ферм, проліт до 24 м, маса до 10 т і висота будинків до 35 м.

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних ферм, проліт до 24 м, маса до 15 т і висота будинків:

7.12.19 до 25 м

7.12.20 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних ферм, проліт до 24 м, маса до 15 т і висота будинків:

7.12.21 до 25 м

7.12.22 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних ферм, проліт до 24 м, маса до 20 т і висота будинків:

7.12.23 до 25 м

7.12.24 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних ферм, проліт до 30 м, маса до 15 т і висота будинків:

7.12.25 до 25 м

7.12.26 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 6 м кроквяних ферм, проліт до 30 м, маса до 20 т і висота будинків:

7.12.27 до 25 м

7.12.28 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних ферм, проліт до 30 м, маса до 20 т і висота будинків:

7.12.29 до 25 м

7.12.30 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках, якщо довжина плит покриття до 12 м кроквяних ферм, проліт до 30 м, маса до 30 т і висота будинків:

7.12.31 до 25 м

7.12.32 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках підкроквяних балок і ферм, масою до 10 т, якщо висота будинків:

7.12.33 до 25 м

7.12.34 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках підкроквяних балок і ферм, масою до 15 т, якщо висота будинків:

7.12.35 до 25 м

7.12.36 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках підкрювляних балок і ферм, масою до 20 т, якщо висота будинків:

7.12.37 до 25 м

7.12.38 до 35 м

Продовження дод. В

Таблиця 29

Група 12. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 1	7-12 2	7-12 3	7-12 4	7-12 5	7-12 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	862,75	862,75	1057,05	1057,05	1096,2	1096,2
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	166,18	166,18	212,4	212,4	251,95	251,95
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	101,06	-	120,35	-	162,4	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	101,06	-	120,35	-	162,4
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова[постійного струму]	маш.-год	72,52	72,52	72,52	72,52	63,48	63,48

Таблиця 30

Група 12. Норми з 7 по 21

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 7	7-12 8	7-12 9	7-12 10	7-12 11	7-12 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1096,2	1096,2	1725,5	1725,5	1725,5	1798
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	251,95	251,95	405,03	405,03	666,03	478,3
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	162,4	-	261	-	-	261
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	162,4	-	261	-	-

202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	-	-	261	-
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	63,46	63,48	125,32	125,32	125,32	116,54

Таблиця 31

Група 12. Норми з 13 по 18

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 13	7-12 14	7-12 15	7-12 16	7-12 17	7-12 18
1	2	3	4	5	6	7	6	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1798	1798	1798	2030	2030	2030
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	478,3	478,3	739,3	479,18	479,18	788,03
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	-	308,85	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	261	261	-	-	308,85	-
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	261	-	-	308,85
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	116,54	116,54	116,54	128,65	128,85	128,85

Продовження дод. В

Таблиця 32

Група 12. Норми з 19 по 24

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 19	7-12 20	7-12 21	7-12 22	7-12 23	7-12 24
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	2086	2088	2088	2088	2233	2233
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	523,02	831,87	523,02	831,87	937,06	937,06
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	308,85	-	-	-	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	308,85	-	-	-
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	308,85	-	308,85	308,85	-
202-1247	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 100 т	маш.-год	-	-	-	-	-	308,85
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	128,85	128,85	128,85	128,85	128,85	128,85

Таблиця 33

Група 12. Норми з 25 по 30

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 2 5	7-12 2 6	7-12 27 27	7-12 28 28	7-12 29 29	7-12 30 30
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	2407	2407	2436	2436	2436	2436
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	619,28	619,28	1006,87	1006,87	1006,87	1006,87
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	358,15	-	-	-	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	358,15	-	-	-	-
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	358,15	358,15	358,15	-
202-1247	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 100 т	маш.-год	-	-	-	-	-	358,15
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	128,85	128,85	128,85	128,85	128,85	128,85

Таблиця 34

Група 12. Норми з 31 по 34

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 35	7-12 36	7-12 37	7-12 38
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	2639	2639	1136,8	1136,8
2	Середній розряд робіт		4,4	4,4	4,3	4,3
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	1152,1	1152,1	339,62	339,62
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ході, вантажопід. 25 т	маш.-год	-	-	162,4	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, теж 40 т	маш.-год	-	-	-	162,4
202-1246	Крани на гусеничному ході, теж 50-63 т	маш.-год	358,15	-	-	-
202-1247	Крани на гусеничному ході, теж 100 т	маш.-год	-	358,15	-	-
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	128,85	128,85	41,69	41,69

Продовження дод. В
Таблиця 35**Група 12. Норми з 35 по 38**

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-12 35	7-12 36	7-12 37	7-12 38
1	2	3	4	5	6	7

1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб- год	113 6,8	1136 ,8	113 6,8	1136 ,8
2	Середній розряд робіт		4,3	4,3	4,3	4,3
3	Витрати праці машиністів	осіб- год	339, 62	339, 62	339, 62	502, 02
	Машини й механізми					
202- 1244	Крани на гусеничному ходу, вантажопійом-	маш.- год	162, 4	-	-	-
202- 1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопійом-	маш.- год	-	162, 4	162, 4	-
202- 1246	Крани на гусеничному ходу, вантажопійом-	маш.- год	-	-	-	162, 4
204- 0502	Установка для зварювання	маш.- год	41,6 9	41,6 9	41,6 9	41,6 9

2.5. Плити покриттів і перекриттів

Група 13. Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, панелей оболонки, плит типу "П"

Склад робіт: 1. Установка й зварювання монтажних виробів. 2. Зварювання заставних виробів на опорах. 3. Обладнання опалубки або прокладка рулонних матеріалів у швах. 4. Укладання бетону в нормальні й розширені шви. 5. Прокладка рулонних матеріалів на опорах [норми 21, 22]. 6. Обладнання температурних швів.

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

7.13.1

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 10 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т і висота будинків до 25 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 10 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т і висота будинків:

7.13.2 до 25 м

7.13.3 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 10 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 20 т і висота будинків:

7.13.4 до 15 м

7.13.5 до 25 м

7.13.6 до 35 м

7.13.7

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 20 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т і висота будинків до 25 м.

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 20 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т і висота будинків:

7.13.8 до 25 м

7.13.9 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 6 м, площею до 20 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 20 т і висота будинків:

7.13.10 до 15 м

7.13.11 до 25 м

7.13.12 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 12 м, площею до 20 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т і висота будинків:

7.13.13 до 25 м

7.13.14 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 12 м, площею до 20 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 30 т і висота будинків:

7.13.15 до 25 м

7.13.16 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 12 м, площею до 40 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т і висота будинків:

7.13.17 до 25 м

7.13.18 до 35 м

Укладання плит покриттів одноповерхових будинків і споруджень, довжиною до 12 м, площею до 40 м², якщо маса кроквяних і підкроквяних конструкцій до 30 т і висота будинків:

7.13.19 до 25 м

7.13.20 до 35 м

Укладання панелей-оболонок розміром 3 х 18 м, якщо висота будинків:

7-13-21 до 25 м

7.13.22 до 35 м

Укладання плит типу "П", розміром 3 х 18 м, якщо висота будинків:

7.13.23 до 15 м

7-13-25 до 25 м

7-13-25 до 35 м

Таблиця 36

Група 13. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-13 1	7-13 2	
1	2	3	4	5	6
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	298,7	298,7	
2	Середній розряд робіт		3,5	3,5	
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	66,79	66,79	
202-1244	Машини й механізми				
	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	34,22	34,22	
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	
202-1246	Крани на гусеничному	маш.-год	-	-	

204-0502	ходу, вантажопідйомніс ть 50-63 т Установка для зварювання]	маш.-год	15,08	15,08	
Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Оди- ниця виміру .	7-13 7	7-13 8	
1	2	3	4	5	6
1	Витрати праці робітників-буді- вельників	осіб-год	400,2	400,2	4
2	Середній розряд робіт		3,5	3,5	3
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	104,23	104,23	
202-1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомніс ть 25 т	маш.-год	48,87	48,87	
202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомніс ть 40 т	маш.-год	-	-	
202-1246	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомніс ть 50-63 т	маш.-год	-	-	4
204-0502	Установка для зварювання ру- чна дугова	маш.-год	15,08	15,08	

Продовження дод. В
Таблиця 37

Група 13. Норми з 7 по 12

Таблиця 38

Група 13. Норми з 13 по 18

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Оди- ниця вимі- ру .	7-13 13	7-13 14	7-13 15	7-13 16	7-13 17	7-13 18
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників- буді- вельників	осіб- год	533, 6	533, 6	533, 6	533, 6	665, 55	665, 55
2	Середній розряд робіт		3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
3	Витрати праці машиністів	осіб- год	150, 31	199, 18	199, 18	199, 18	189, 77	266, 19
202- 1244	Машини й механізми Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 25 т	маш .- год	48,8 7	-	-	-	-	.

202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	-	-	76,42	-
202-1246	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	48,87	48,87	-	-	76,42
202-1247	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 100 т	маш.-год	-	-	-	48,87	-	-
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова	маш.-год	21,55	21,55	21,55	21,55	18,47	18,47

Таблиця 39

Група 13. Норми з 19 по 22

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру .	7-13 19	7-13 20	7-13 21	7-13 22
1	2	3	4	5	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	665,55	665,55	124,2	124,2
2	Середній розряд робіт		3,6	3,6	3,3	3,3

Продовження дод. В

Закінчення табл. 39

3	Витрати праці машиністів	осіб-год	266,19	266,19	307,3	307,3
	Машини й механізми					
202-1244	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	121,95	-
202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	-	-	121,95
202-1246	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	76,42	-	-	-
202-1247	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 100 т	маш.-год	-	76,42	-	-
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова [постійного струму]	маш.-год	18,47	18,47	22,84	22,84
270-0050	Вібратори	маш.-год	-	-	16,08	16,08
	гідротехнічного					

Таблиця 40

Група 13. Норми з 23 по 25

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-13 23	7-13 24	7-13 25
1	2	3	4	5	6
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1051,25	1051,25	1051,25
2	Середній розряд робіт		3,4	3,4	3,4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	273,57	282,71	383,2
	Машини й механізми				

202-1244	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	91,35	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	100,49	-
202-1246	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	100,49
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова [постійного струму]	маш.-год	18,47	18,47	18,47

2.6. Стіни й перегородки

Група 16. Установка панелей зовнішніх стін одноповерхових будинків

Склад робіт: 1. Укладання розчину або пружних прокладок у горизонтальних швах. 2. Установка й зварювання монтажних виробів.

Вимірник: 100 шт. збірних конструкцій

Установка в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін, довжиною до 7 м, площею до 10 м², якщо висота будинку:

7.16.1 до 25 м
7.16.2 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін, довжиною до 7 м, площею більш 10 м², якщо висота будинку:

7.16.3 до 25 м
7.16.4 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін, довжиною більш 7 м, площею до 15 м², якщо висота будинку:

7.16.5 до 25 м
7.16.6 до 35 м

Продовження дод. В

Установка в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін, довжиною більш 7 м, площею більш 15 м², якщо висота будинку:

7.16.7 до 25 м
7.16.8 до 35 м

Додавати під час установки в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін з кутовими блоками, якщо висота будинку:

7.16.9 до 25 м
7.16.10 до 35 м

Додавати під час установки в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін з карнизними панелями, якщо маса блоку до 3 т і висота будинку:

7.16.11 до 25 м
7.16.12 до 35 м

Додавати під час установки в одноповерхових будинках панелей зовнішніх стін з карнизними панелями, якщо маса блоку до 6 т і висота будинку:

7.16.13 до 25 м
7.16.14 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м², якщо висота будинку:

7.16.15 до 25 м
7.16.16 до 35 м

Установка в одноповерхових будинках простінкових панелей зовнішніх стін, площею більш 5 м², якщо висота будинку:

7.16.17 до 25 м
7.16.18 до 35 м

Установка кутових блоків, якщо висота будинку:

7-16-19 до 25 м
7-16-20 до 35 м

Таблиця 49

Група 16. Норми з 1 по 6

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Од. виміру	7-16 1	7-16 2	7-16 3	7-16 4	7-16 5	7-16 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	816,35	816,35	1023,7	1023,7	1080,25	1080,25
2	Середній розряд робіт		4,1	4,1	4	4	4	4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	175,65	175,65	242,56	242,56	270,11	432,51
	Машини й механізми							
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	121,8	-	162,4	-	-	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	121,8	-	162,4	162,4	-
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63 т	маш.-год	-	-	-	-	-	162,4
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	73,5	73,5	73,5	73,5	63,46	63,46

Продовження дод. В
Таблиця 50**Група 16. Норми з 7 по 12**

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Од. виміру	7-16 7	7-16 8	7-16 9	7-16 10	7-16 11	7-16 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	1296,3	1296,3	362,5	362,5	716,3	716,3
2	Середній розряд робіт		4	4	3,6	3,6	4	4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	357,93	553,68	81,04	81,04	97,95	97,95
	Машини й механізми							
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	-	-	75,4	-	75,4	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	195,75	-	-	75,4	-	75,4
202-1246	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 50-63	маш.-год	-	195,75	-	-	-	-

	т							
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	63,48	63,48	40,82	40,82	159,85	159,85

Таблиця 51

Група 16. Норми з 13 по 16

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Од. виміру	7-1613	7-1614	7-1615	7-1616
1	2	3	4	5	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	846,8	846,8	743,85	743,85
2	Середній розряд робіт		3,9	3,9	4,2	4,2
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	124,47	124,47	130,67	130,67
	Машини й механізми					
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	100,05	-	81,2	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	100,05	-	81,2
204-0502	Установка для зварювання	маш.-год	173,29	173,29	111,8	111,8

Таблиця 52

Група 16. Норми з 17 по 20

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-1617	7-1618	7-1619	7-1620
1	2	3	4	5	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	928	928	246,5	246,5
2	Середній розряд робіт		4,2	4,2	4	4
3	Витрати праці машиністів	осіб-год	171,9	171,9	53,27	53,27
	Машини й механізми					
202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш.-год	121,8	-	43,5	-
202-1245	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш.-год	-	121,8	-	43,5
204-0502	Установка для зварювання ручна дугова [постійного струму]	маш.-год	111,8	111,8	147,8	147,8

Закінчення дод. В
Закінчення дод. В

Група 19 Герметизація швів стінових панелей

Склад робіт: 1. Укладання розчину або пружних прокладок у швах [норми 1,2].

2. Герметизація швів мастикою [норми 3,4].

Вимірник: 100 м шва

Заповнення вертикальних швів стінових панелей:

- 7-19-1 цементним розчином
- 7.19.2 пружними прокладками
- 7.19.3
- 7.19.4

Герметизація мастикою швів:

- 7.19.5 горизонтальних
- 7.19.6 вертикальних

Таблиця 59

Група 19. Норми з 1 по 4

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	7-19 1	7-19 2	7-19 3	7-19 4
1	2	3	4	5	6	7
1	Витрати праці робітників-будівельників	осіб-год	34,3	9,44	23,0	27,5
2	Середній розряд робіт		3,4	3,5	3,5	3,7

Приклади оформлення схем монтажу конструкцій

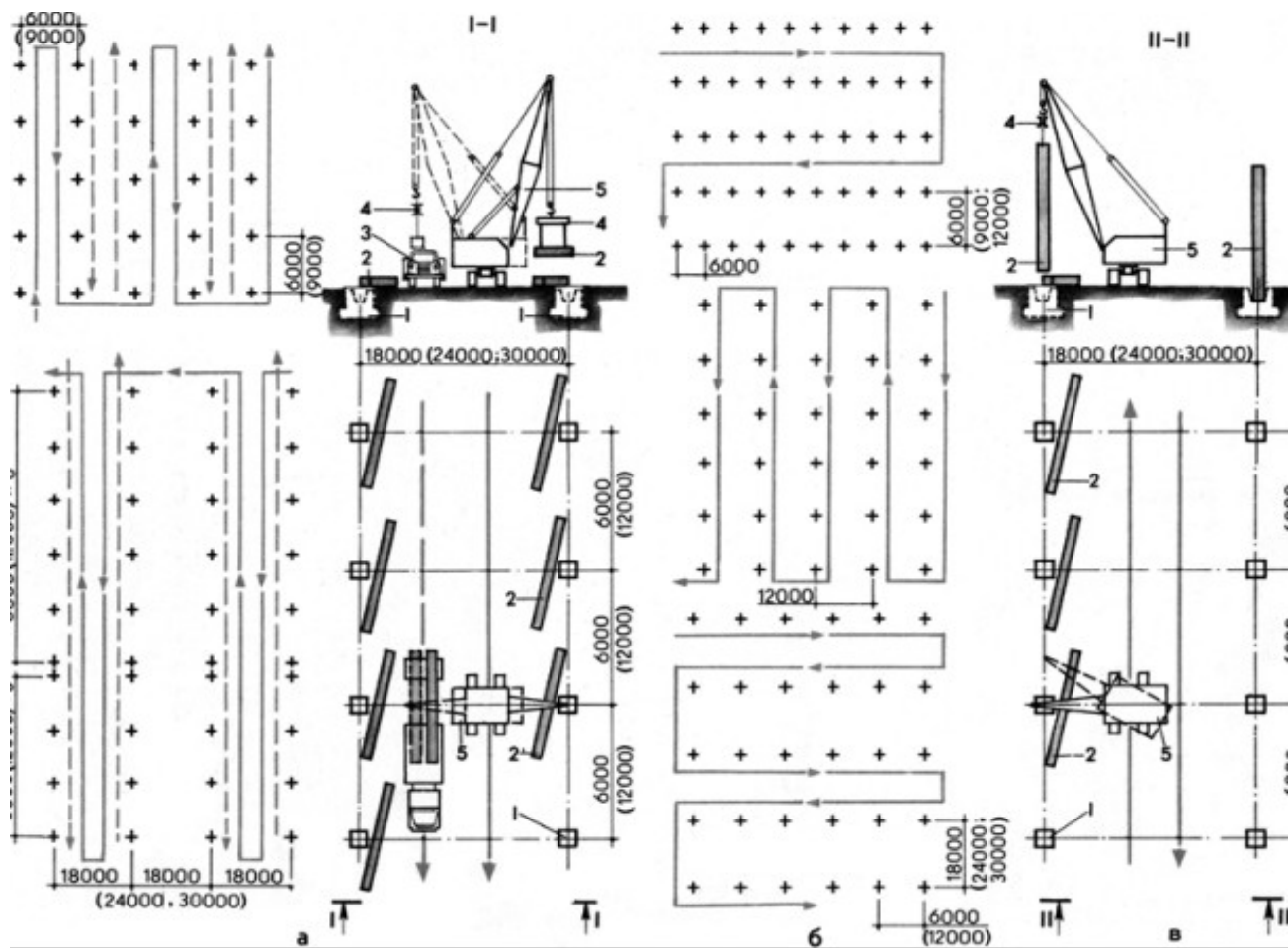


Рис. 1. Схеми вивантаження, розкладання (а) та монтажу (б, в) колон одноповерхових виробничих будівель з різними розмірами прогонів при поздовжньому напрямі монтажу: 1 – стакан фундаменту; 2 – колона; 3 – автомашина з причепом; 4 – траверса; 5 – кран.

Рис.

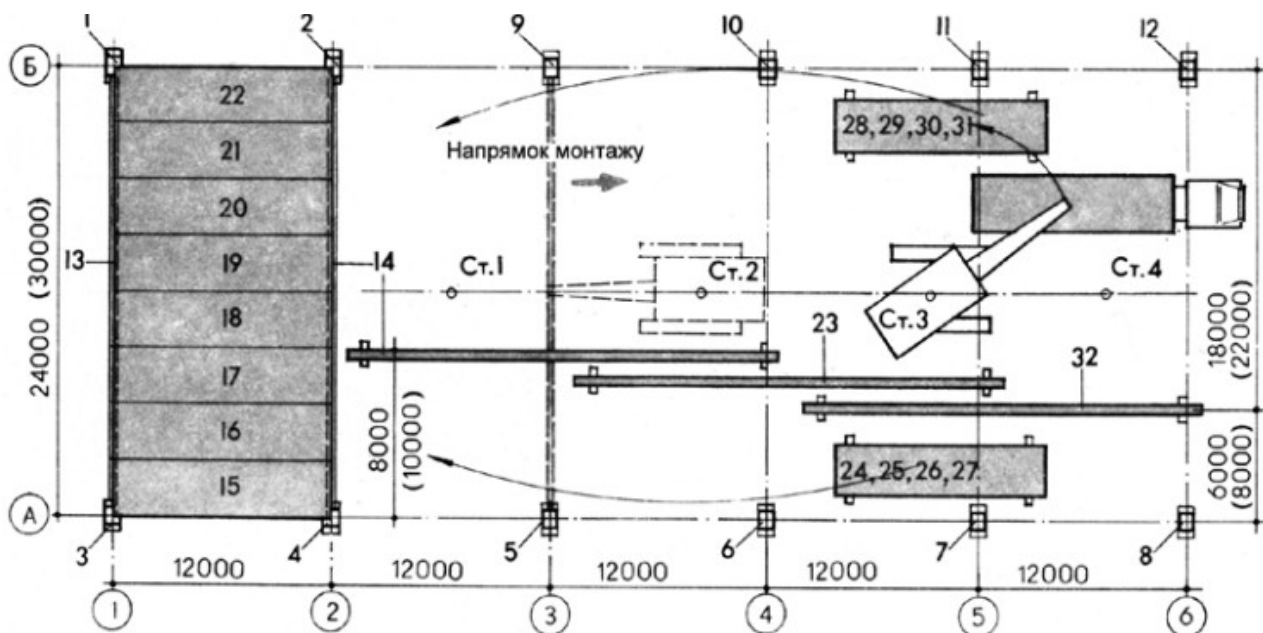


Рис. 2. Схеми комбінованого установа залізобетонних конструкцій при зведенні одноповерхового промислового будинку

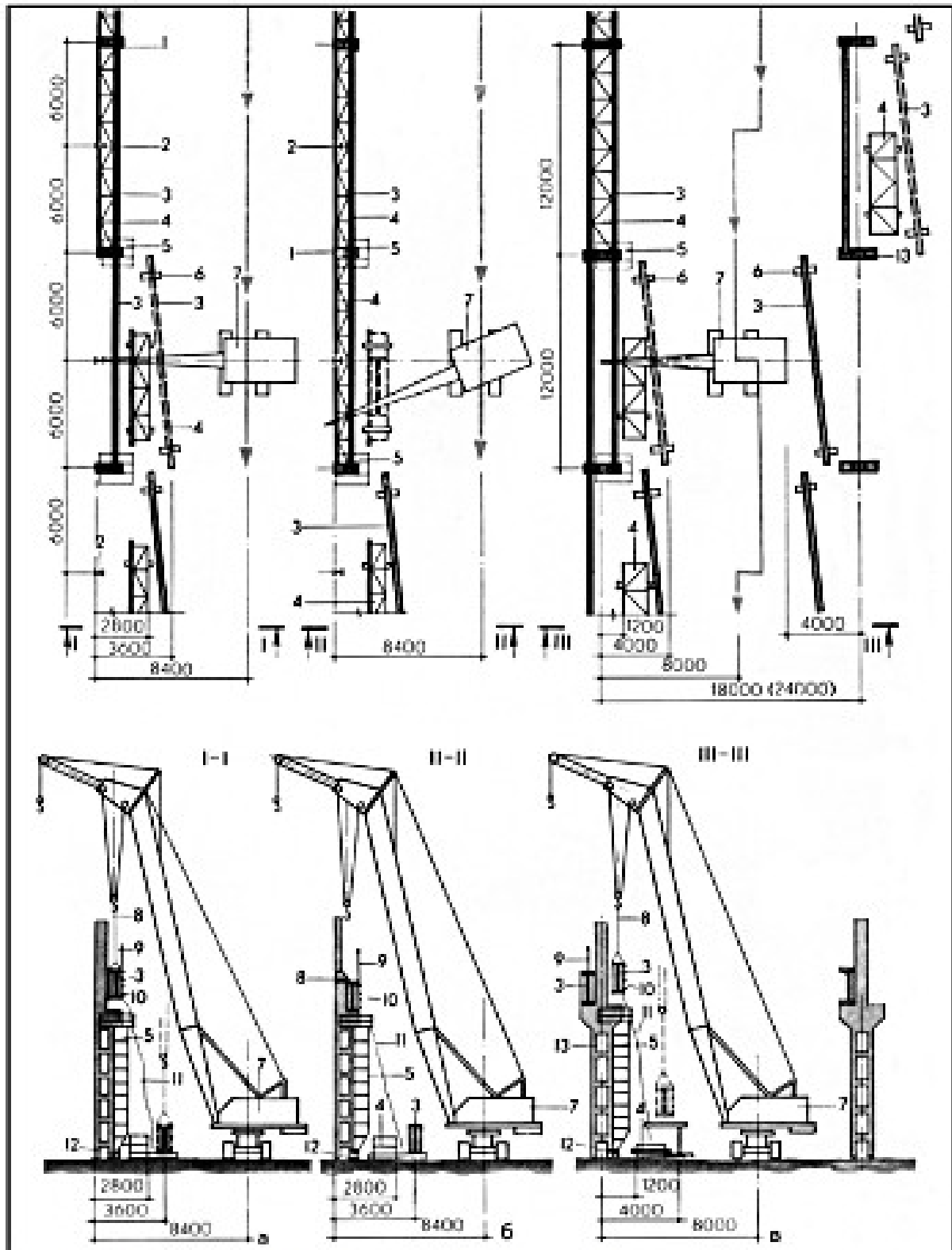


Схема встановлення підкранових балок при поперемному напрямі монтажу:

а, б – при проходженні крана по прямій і монтажі крайнього ряду зі стовпами фахверка, відповідно підкранової балки та галійованої ферми; в – при проходженні крана зигзагом та монтажі середнього ряду; 1 – колона крайнього ряду; 2 – стовп фахверка; 3 – підкранова балка; 4 – галійована ферма; 5 – приставна драбина; 6 – дерев'яна підкладка; 7 – монтажний кран МХГ-16; 8 – строп; 9 – стовпи зі стропувальним канатом; 10 – драбина монтажна; 11 – відтяжка з прядив'яного каната; 12 – місце кріплення приставної драбини до колони сталевим канатом діаметром 13 мм; 13 – колона середнього ряду.

Рис.
6.8.

ЗАВДАННЯ
на виконання курсового проекту
«Технологія монтажу залізобетонних конструкцій одноповерхової каркасно-панельної будівелі»

Таблиця Д.1

ВИХІДНІ ДАНІ

№ варіант а	Кількість прогонів у секціях, величина прогону, м				Висота до низу кроквяної конструкції, м	Варіант сполучення секцій						Крок колон , м	Шари стінових панелей			Довжин а секції, м
	C1	C2	C3	C4		1	2	3	4	5	6		3- шаров і	1- шар ові		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	12	12			7,2	V						6	v		60	
2	12	12	12		8,4		V					12		v	72	
3	12	12	12	12	9,6			V				6	v		60	
4	18	18			10,8				V			12		v	72	
5	18	18	18		12,6						V	6	v		60	
6	18	18	18	18	7,2					V		12		v	72	
7	24	24			7,2	V						6	v		60	
8	24	24	24		8,4		V					12		v	72	
9	24	24	24	24	9,6			V				6	v		60	
10	12	18			10,8				V			12		v	72	
11	12	24	18		12,6						V	6	v		60	
12	12	24	18	12	7,2					V		12		v	72	
13	12	24			8,4	V						6	v		60	
14	12	24	12		9,6		V					12		v	72	
15	18	12			10,8			V				6	v		60	
16	18	12	24		12,6				V			12		v	72	

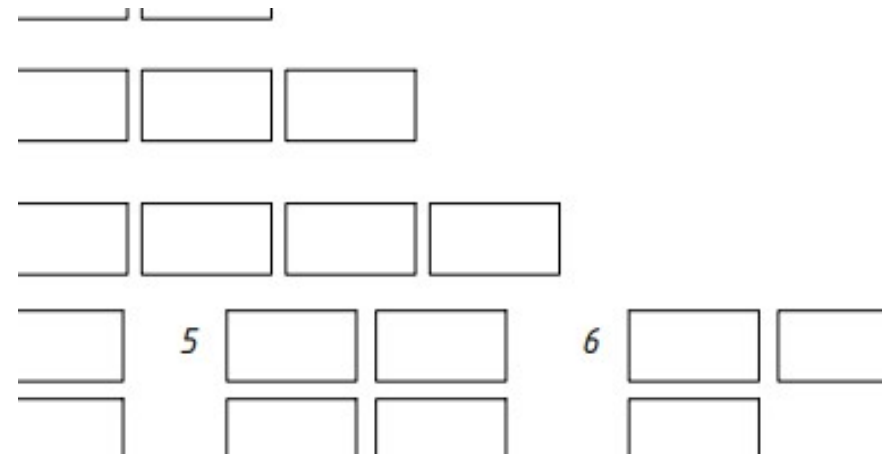
Закінчення дод. Д
Закінчення табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	12	12			12,6	V						12		v	72
18	12	12	12		10,8		V					6	v		60
19	12	12	12	12	9,6			V				12		v	72
20	18	18			8,4				V			6	v		60
21	18	18	18		7,2						V	12		v	72
22	18	18	18	18	12,6					V		6	v		60
23	24	24			10,8	V						12		v	72
24	24	24	24		9,6		V					6	v		60
25	24	24	24	24	7,2			V				12		v	72

Варіанти компоновки секцій ►

ПРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ:

Розробити технологічну карту на виконання процесу монтажу будівельних конструкцій одноповерхового каркасно-панельних будинку



Студент _____

Група _____

Факультет _____

Викладач _____ (_____) -

дата видачі завдання

“ ” 20 р.

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

МОНТАЖ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ОДНОПОВЕРХОВИХ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Методичні вказівки
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Технологія зведення будівель і споруд» для здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Укладачі: ОСИПОВ Олександр Федорович,
ЧЕБАНОВ Леонід Сергійович,
ОСИПОВ Сергій Олександрович,
ЧЕБАНОВ Тарас Леонідович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *К. А. Маєроді*

Підписано до друку 16.10.2025. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 5,5. Обл.-вид. арк. 5,11.
Електронний документ. Вид. № 83/III-25

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002

