

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва*  
**ЗВЕДЕННЯ І МОНТАЖ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**



Методичні рекомендації до виконання практичних робіт

**для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна  
інженерія" всіх форм навчання**

**Кропивницький 2020**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва*

**ЗВЕДЕННЯ І МОНТАЖ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**  
Методичні рекомендації до виконання практичних робіт  
для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна  
інженерія" всіх форм навчання

*"Ухвалено"*

*на засіданні кафедри:*

*"Будівельних, дорожніх машин і будівництва"*

*Протокол № 2 від 15.09.2020 р.*

**Кропивницький 2020**

Зведення і монтаж будівель і споруд: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / Укл.: І.О. Скриннік, В.В. Дарієнко, С.О. Карпушин, О.А. Плотніков. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 48с.

**Укладачі:**

І.О. Скриннік– канд. техн. наук, доцент, В.В. Дарієнко– канд. техн. наук, доцент, С.О. Карпушин– канд. техн. наук, доцент, О.А. Плотніков. – асистент.

**Рецензент:**

В.А. Пашинський – докт. техн. наук, професор

Дисципліна "ЗВЕДЕННЯ І МОНТАЖ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД" викладається відповідно до навчального плану підготовки магістрів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія".

Методичні рекомендації розроблені у відповідності до дисципліни "ЗВЕДЕННЯ І МОНТАЖ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД" і призначені для виконання практичних робіт з навчального курсу.

Мета виконання практичних робіт з курсу полягає у набуті студентами знань для вибору і впровадження ресурсозберігаючих варіантів технології будівельних процесів, застосування сучасних методів будівництва, досвідченим веденням робіт на об'єктах.

Для реалізації цієї мети студенти під час виконання завдань проробляють елементи технологічного проектування, встановлюють структуру виробничих процесів, вибирають методи виконання робіт і засоби механізації, обчислюють параметри будівельних процесів, знайомляться з практикою виконання технологічних операцій.

Структура та зміст практичних робіт будуються на основних будівельних технологічних процесах, що складають найбільш питому вагу у загальному обсязі будівельних робіт.

## Практичне заняття №1

Тема заняття: Розробка елементів технологічної карти на монтаж збірних залізобетонних конструкцій.

Розробка плану покриття. Виконання специфікації збірних залізобетонних конструкцій. Розробити розділи технологічної карти.1 і 2 (1,1-1,4; 2.1,2.2, 3.1, 2.3.2.2.3.3, 2.4).

Мета заняття: Навчити розробляти розділи технологічної карти.

**Після виконання завдань студент повинен:**

ЗНАТИ	ВМІТИ
1. Розділ технологічної карти.	1. Виконати специфікацію збірних залізобетонних конструкцій. 2. Розробляти розділи технологічної карти: а). Галузь застосування; б). Організація і технологія будівельного процесу

Таблиця 1.1

### Варіанти завдань до практичної роботи.

Варіанти	Розміри будівлі		Кількість прольотів	Крок крайніх колон	Крок середніх колон	Крок рам	Позначка низу кроквяних конструкцій	Будівельні конструкції		
	довжина	ширина						рами	Кроквяні конструкції	перекриття
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	84	12	1			6		3/6		1.5x6
2	96	12	1			6		3-6		3.6
3	84	18	1			6		3-6		1.5x6
4	96	21	1			6		3-6		3.6
5	84	21	1			6		3-6		1.5x6
6	96	21	1			6		3-6		1.5x6
7	108	12	1			6		3-6		1.5x6
8	108	18	1			6		3-6		3x6
9	108	21	1			6		3-6		1.5x6
10	120	12	1			6		3-6		3x6
11	120	18	1			6		3-6		3x6
12	120	21	1			6		3-6		1.5x6

13	54	18	2	6	6	-	3.6	-	З-б балки	1.5x6
14	60	18	2	6	6	-	4.2	-	З-б балки	3x6
15	72	18	2	6	6	-	4.8	-	З-б балки	3x6
16	48	18	2	6	6	-	5.4	-	З-б балки	1.5x6
17	48	24	2	6	6	-	6.0	-	З-б балки	1.5x6
18	54	24	2	6	6	-	7.2	-	З-б балки з паралельним и поясами	3x6
19	60	24	2	6	6	-	6.6	-	-//-//	3x6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	72	24	2	6	6	-	7.8	-	-//-//	3x6
21	48	36	2	6	6	-	5.4	-	З-б балки	1.5x6
22	54	36	2	6	6	-	6.0	-	З-б ферми	1.5x6
23	60	36	2	6	6	-	6.6	-	З-б балки	3x6
24	72	36	2	6	6	-	7.2	-	З-б ферми	3x6
25	108	24	1	6	-	-	7.8	-	-//-//	3x6
26	120	24	1	6	-	-	10.8	-	-//-//	3x6
27	144	24	1	6	-	-	13.2	-	-//-//	1.5x6
28	48	48	2	6	6	-	5.4	-	-//-//	3x6
29	54	48	2	6	6	-	6.0	-	-//-//	3x6
30	60	48	2	6	6	-	6.6	-	-//-//	3x6
31	72	48	2	6	12	-	7.2	-	-//-//	3x6
32	108	48	2	6	12	-	10.8	-	-//-//	3x6
33	120	48	2	6	12	-	13.2	-	-//-//	3x6
34	144	48	2	6	12	-	10.8	-	-//-//	3x6
35	60	18	1	6	-	-	3.3	-	З-б балки	1.5x6
36	72	12	1	6	-	-	4.2	-	-//-//	1.5x6

Розробка плану покриття та поперечного розрізу. Виконання специфікації збірних залізобетонних або металевих конструкцій. Написання розділів технологічної карти (1; 2.1; 2.2; 2.3.1; 2.3.2).

Користуючись додатком 1-м.1 викреслимо план покриття будівлі та її поперечний розріз згідно завдання (М1:1000; 1:500):

- план покриття. М 1:1000 (М 1:500);
- розріз 1-1 М 1:200;
- специфікація збірних елементів;
- галузь застосування;
- організація і технологія процесу.
-

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ.**

1. З яких розділів складається технологічна карта?
2. Які принципи розбивки на захватки?
3. Як називається перший розділ технологічної карти?
4. Який найменший допустимий запас матеріалів повинен бути на будівельному майданчику.

**Практичне заняття № 2**

Тема заняття: Вибір вантажозахватних пристосувань. Розрахунок строп.

Мета: Навчити підбирати вантажозахватні пристосування, виконувати перевірочний розрахунок строп.

**Після виконання завдань студент повинен:**

Знати	Вміти
Як підбирати вантажозахватні пристосування для монтажу збірних залізобетонних елементів.	Виконувати перевірочний розрахунок строп.

**Порядок виконання роботи.**

Користуючись довідковою літературою (3, 4) підберіть необхідні вантажозахватні пристосування для монтажу конструкцій, і заповніть відомість необхідних вантажозахватних пристосувань табл..2.

Перевірте чи підходить строп для монтажу плит покриття. Згідно завдання стропи для монтажу плит покриття виготовлені із сталюого каната марки ТК6-61, діаметром 14.5 мм.

Визначить допустиме розривне зусилля сталюого каната користуючись довідником (5,6 ) або додатком 2.4 даної метод розробки.

Виконайте опалубочне креслення плити покриття і визначить всі розміри.

Викресліть схему стропування, проставте всі необхідні розміри.

Визначить віддаль між монтажними петлями по діагоналі за теоремою Піфагора.

Визначить віддаль від монтажної петлі до центра плити (АО). (рис.2.1).

Визначить розрахункову висоту строп ( $h_p$ ) за формулою:

$$h_p = \sqrt{(l_{стр}^2 - AO^2)},$$

де  $l_{стр}$  – довжина віток прийнятого стропу.

Визначить синус кута нахилу строп до горизонту

$$\sin a = \frac{h_p}{a_{стр}}.$$

Визначить розривне зусилля в стропу за формулою

$$S = \frac{Q}{m \sin a K_n},$$

де  $Q$  – маса плити (Н,кн.),

$m$  - кількість віток,

$K_n$  – коефіцієнт нерівномірності розподілу навантажень на вітки стропу при 4 вітках  $K_n = 0,75$ .

Визначить дійсне розривне зусилля, яке виникає в стропі.

$$R_d = SK_3$$

де  $K_3$  – коефіцієнт запасу міцності для сталевих стропів.

Порівняйте дійсне розривне зусилля, яке виникає в стропу з допустимим на даний сталевий канат зусиллям і зробіть висновок

### 1. Вибір вантажозахватних пристосувань.

№ п/п	Найменування вантажозахватних пристосувань	Схема такелажних пристосувань	Схема строповки	Характеристика вантажозахватних пристосувань			Галузь застосування
				Вантажопідйомність (т)	Розрахункова Висота (м)	Маса вантажозахватних пристосувань	
1	2	3	4	5	6	7	8

## 2. Перевірочний розрахунок строп

2.1. Перевіримо чи можна використовувати підібраний строп для монтажу прийнятих плит покриття.

Для монтажу плит покриття я підібрав інвентарний строп 4СК, виконаний із сталюго каната ТК-6х61 діаметром 14.5мм, що має допустиме розривне зусилля 90.75 кН (при тимчасовому опорі розриву 170 кгс/мм<sup>2</sup>).

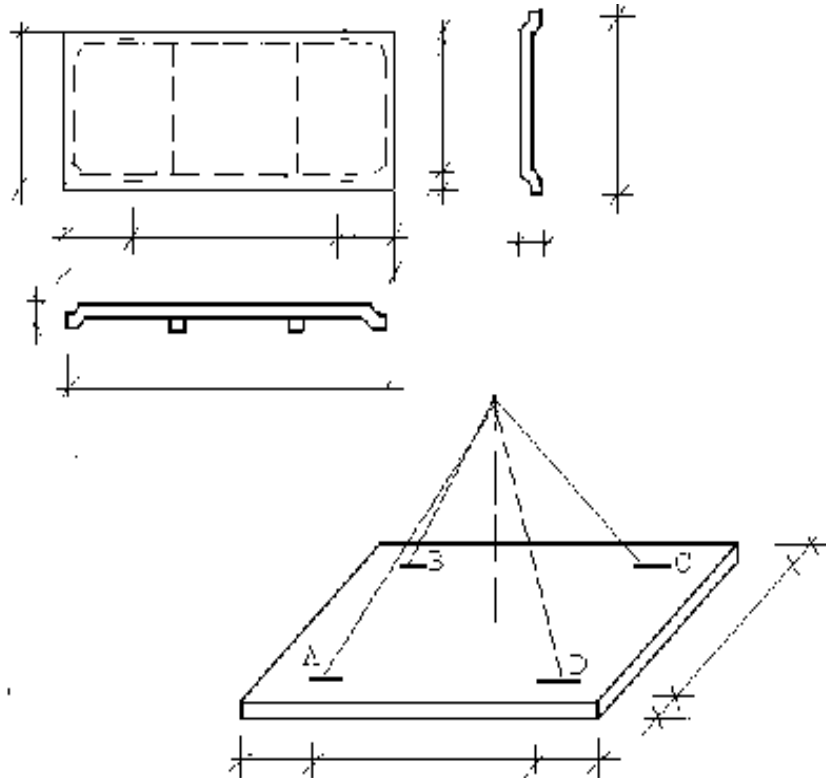


Рис. 2.1 Схема строповки плити

*Треба визначити:*

1. Визначаємо віддаль між монтажними петлями по діагоналі (АС) за теоремою Піфагора:

2. Визначимо віддаль від монтажної петлі до центра панелі.

3. Визначимо розрахункову висоту строп.

4. Визначимо значення синуса кута нахилу строп до горизонту.

5. Визначимо розривне зусилля в стопах.

6. Визначимо дійсне зусилля в стропях.

Висновок.

**Контрольні питання для перевірки знань студентів:**

1. Які вантажозахватні пристосування застосовують для монтажу збірних залізобетонних конструкцій?
2. Від яких факторів залежать зусилля в вітках стропу?
3. Яка залежність зусиль в вітках стропа від нахилу їх до горизонту?

**Практичне заняття № 3**

Тема заняття: Вибір самохідних монтажних кранів для монтажу збірних конструкцій.

Мета заняття: Навчити вибирати монтажні крани для монтажу конструкцій.

**Після виконання завдань студент повинен:**

Знати	Вміти
Необхідні параметри монтажних кранів	Визначити необхідні параметри крана. Підбирати крани за заданим параметрами.

Зміст і послідовність виконання завдання.

3.1 Викресліть повздовжній переріз будівлі, для якої Ви підбираєте самохідний стріловий кран, але викреслюйте лише дві поперечні вісі і врахуйте, що плита покриття ще монтується знаходиться на віддалі 0,5 м на які опирається. Для цього відкладіть в масштабі висоту колон, висоту балок (ферм) покриття, далі відкладіть висоту запасу – 0,5 м, висоту (товщину) плити покриття, що монтується, розрахункову висоту строп ( $h_{стр}$ ) (див. рис. 3.1) і висоту поліспасти ( $h_{п}$ ), яка повинна дорівнювати не менше 1,5 м. Отримаємо точку А.

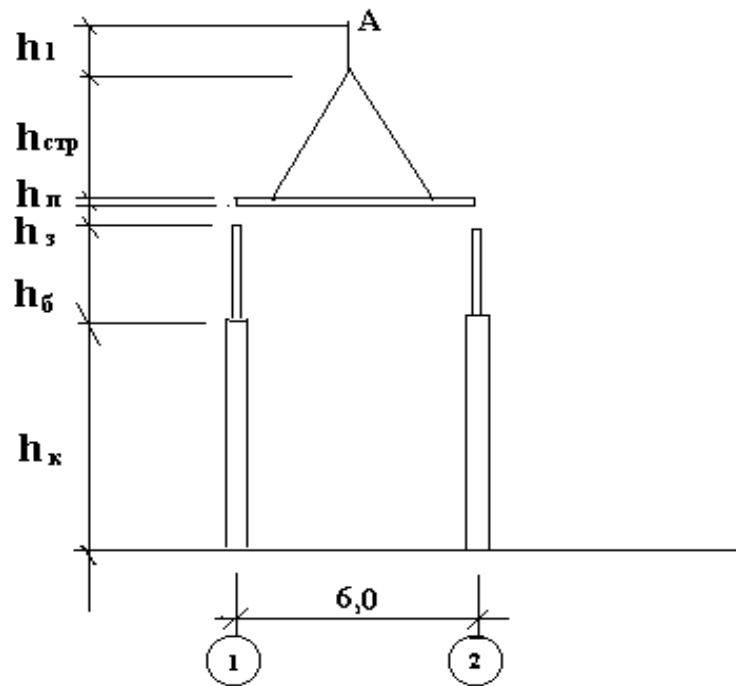


Рис. 3.1 – Схема будівлі 1

Від площини землі відкладіть висоту шарніра п'яти стріли крана ( $h_{ш}$ ), яка дорівнює 1,5 і проведіть паралельну лінію.

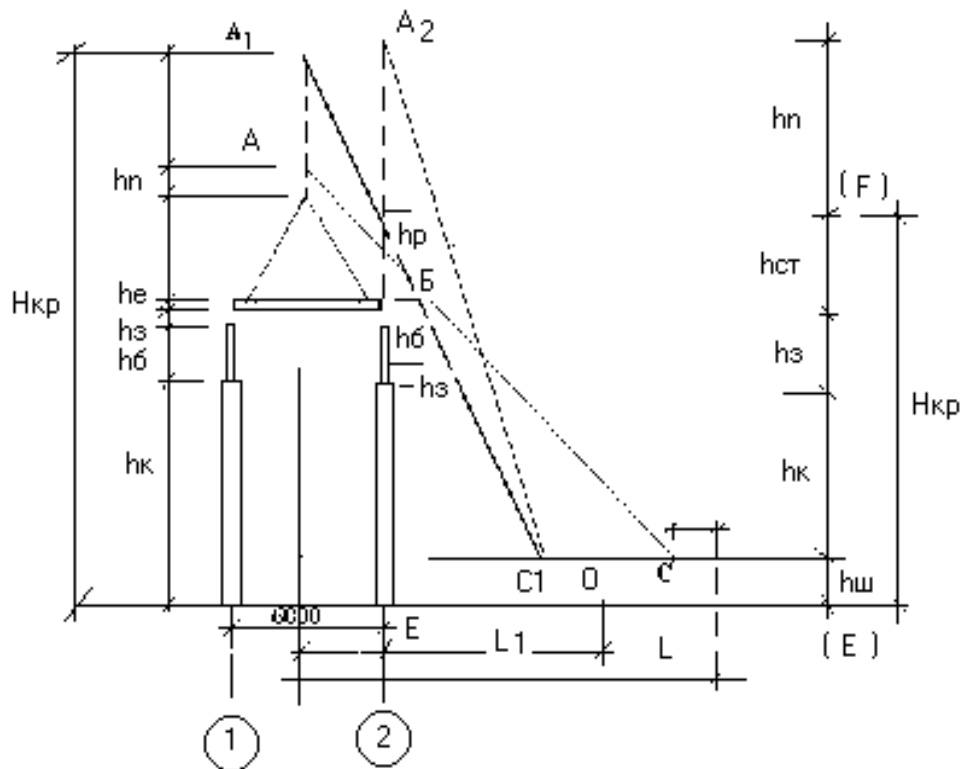


Рис. 3.2 – Схема будівлі 2

1. Від конструкції що монтується, в даному випадку плита покриття на рівні верхньої грані відкладіть вправо відрізок рівний  $1 - 1,5$  м і знайдіть точку Б (мінімальна віддаль осі стріли до грані конструкції що монтується).

2. Візьміть лінійку, сполучіть точки А і Б прямою лінією і продовжить її до перетину з горизонтальною лінією шарніра п'яти стріли в точці С.

3. Вправо від точки С відкладіть віддаль  $a = 1,5$  м і знайдіть точку О. Точка О є віссю повороту крана.

4. Знайдіть віддаль (L) від точки О до центра плити покриття. Заміряйте в масштабі відстань L і визначить виліт стріли монтажного крана, а довжина лінії АС, заміряна в масштабі, потрібну довжину стріли.

В більшості випадків виліт стріли є досить великий і його потрібно зменшити, а для цього:

5. Збільшить висоту поліспасти.

6. Повертайте лінію АС (довжина стріли) навколо точки Б і знайдіть положення  $A_1 C_1$  (кран під'їхав до конструкцій які монтуються). Довжина стріли (лінія АС) може трохи збільшена.

Продовживши лінію  $A_1 B$  до перетину з горизонтальною лінією шарніра п'яти стріли в точці  $C_1$  дає нове положення стріли крана.

7. Знайдіть точку  $O_1$ .

8. Знайдіть і заміряйте в масштабі віддаль  $L_1$ . Це й буде нове положення вильоту стріли крана.

9. Заміряйте в масштабі  $A_1 C_1$  – це буде необхідна довжина стріли крана.

10. Заміряйте висоту  $H_{кр}$  в масштабі. Це й буде висота підйому гака крана.

11. Відкладіть в масштабі по осі 2 висоту колони ( $h_k$ ), висоту запасу ( $h_3$ ), висоту балки покриття ( $h_6$ ), висоту строп чи траверси ( $h_{стр.}$ ) і продовжить висоту поліспасти до безконечності.

12. Циркулем із точки  $C_1$  радіусом  $C_1A_1$  зробіть засічку на лінії поліспасти  $A_1B_1$  і знайдіть точку  $A_2$ .

13. З'єднайте точки  $A_2$  і  $C_1$  лінією ( піднята стріла для монтажу балки покриття ).

14. Заміряйте в масштабі віддаль  $L_2$ . Це буде виліт стріли для монтажу балок покриття (кран перед тим як змонтувати плиту з тієї ж самої стоянки змонтував балку покриття).

15. Заміряйте в масштабі висоту  $EF$ . Це буде необхідна висота підйому гака крана для монтажу балок. Довжина стріли така ж як і для монтажу плит.

Знайдені виліт і довжина стріли  $L_1$  і  $l_1$  дійсні тільки для середньої плити. Для крайніх плит ці параметри крана потрібно уточнити.

16. Викресліть план плит покриття і знайдіть стоянку крана  $O_1$  (на віддалі вильоту  $L_1$  – від центру центральної плити) див. рис.3.3.

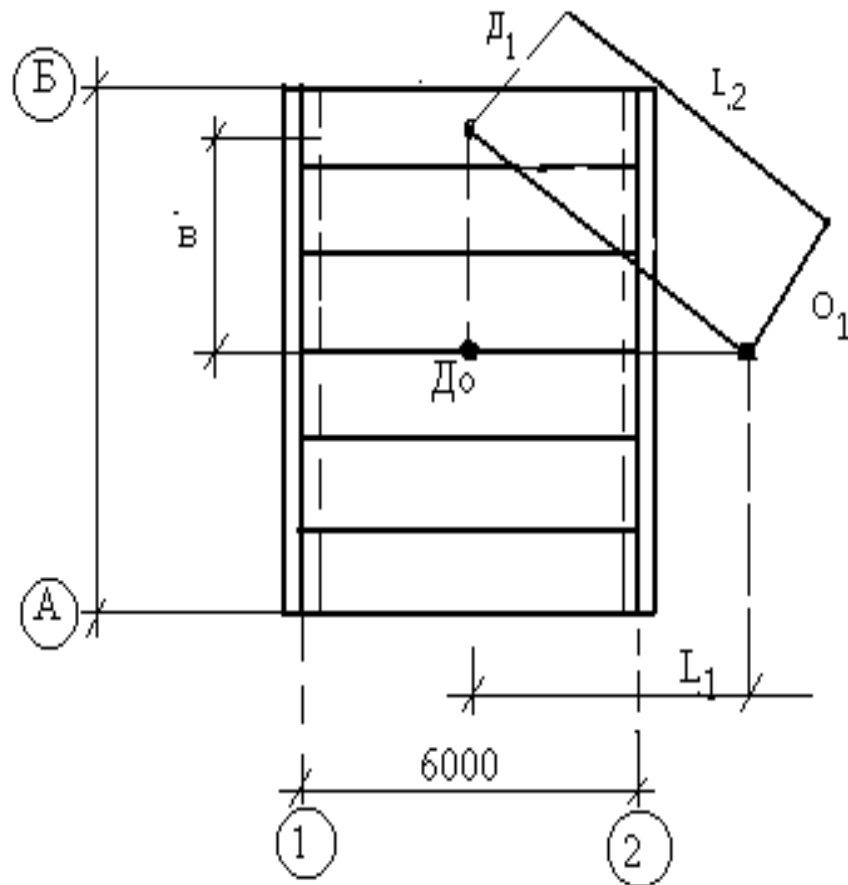


Рис. 3.3 – Схема плит покриття будівлі



**Контрольні питання для перевірки знань студентів:**

1. Які Ви знаєте параметри монтажних кранів?
2. Як визначається виліт стріли крана?
3. Як залежить вантажопідйомність кранів від вильоту стріли крана?
4. Як визначається висота підйому гака крана.

**Практичне заняття № 4**

Тема заняття: Підрахунок обсягів монтажних робіт.

Мета заняття: Навчити підраховувати обсяги монтажних робіт.

**Після виконання завдання студент повинен:**

Знати	Вміти
Правила підрахунку обсягів монтажних робіт.	Рахувати обсяги монтажних робіт.

Зміст і послідовність виконання завдання:

1. Викресліть таблицю для підрахунку обсягів робіт (див. таблицю 4.1).
2. Випишіть перелік (найменування) обсягів робіт.
3. Візьміть типові норми часу на будівельно-монтажні роботи (ЄніР збірник 4), знайдіть в яких одиницях вимірюється та чи інша робота і проставте одиниці виміру в графі 3.
4. Напишіть формули підрахунку і вирахуйте обсяг робіт і запишіть їх в графу 4 і 5 таблиці 4.1.

**П р и м і т к а.**

Підрахунок обсягів зварювальних робіт згідно типових норм (ЄніР зб.22) потрібно за робочим кресленням.

Якщо ж у Вас не має робочих креслень, то дозволяється користуватися примірними нормами зварних швів на одну конструкцію (див. додаток N1).

Для підрахунку обсягів робіт по замонолічуванню стиків швів плит покриття дозволяється користуватися формулою:

$$L_m = (B_m + l_{пл}) n \text{ (м)},$$

де:  $L_m$  – загальна довжина швів,

$B_{пл}$  – ширина плити,

$l_{пл}$  – довжина плити в метрах,

$n$  – кількість плит.

Викресліть форму калькуляції трудових витрат, машиномісткості і заробітної плати (див. таблицю 4.1).

Перепишіть в калькуляцію найменування робіт і обсягів робіт.

Таблиця 4.1

№ строки	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	
			1 захватка	2 захватка

### Контрольні питання для перевірки знань студентів.

1. Із яких робочих операцій складається процес монтажу конструкцій?
2. Які правила підрахунку обсягів монтажних робіт?
3. Як визначити в яких одиницях підраховувати ті чи інші роботи?

### Практичне заняття № 5

Тема заняття: Складання калькуляції трудових витрат, машиномісткості і заробітної плати.

Мета заняття: ознайомити студентів із складанням калькуляції.

**Після виконання завдання студент повинен::**

Знати	Вміти
Методику складання калькуляції трудових витрат і заробітної плати.	Користуватися типовими нормативами (Єни Р), нормативною літературою, складати калькуляцію трудових витрат і заробітної плати.

*Зміст і послідовність виконання завдання.*

1. Перевірте правильність викресленої форми калькуляції трудових витрат і заробітної плати (див. таблицю 5.1).
2. Перевірте правильність записів в калькуляції найменування робіт і обсягів робіт.
3. Користуйтеся типовими нормами або ЄніР зб.4, сб 22 запишіть в відповідну графу:
  - норму затрат праці для монтажників (чисельник) для машиністів (знаменник);
  - склад ланки.
4. Підрахуйте і запишіть в відповідній графі калькуляції:
  - нормативну трудомісткість (для монтажників-чисельник, для машиністів – знаменник);

#### П Р И М І Т К А:

Нормативна трудомісткість рахується:

$$T^H = H_{з.п.} \cdot V,$$

де:  $H_{з.п.}$  – норма затрати праці в л-год.;

$V$  – обсяг робіт (в шт., п.м,  $m^2$ ,  $m^3$ )

Машиномісткість:

$$M^H = H_{з.м.} \cdot V,$$

де:  $H_{з.м.}$  – норма витрати машинного часу;

$V$  – обсяг робіт.

Сума заробітної плати: за середнім розрахунком бригади:

$$З = P \cdot \Sigma T,$$

де:  $P$  – розцінка за 1 л-год.;

$\Sigma T$  – трудомісткість в люд-год.

Склад ланки виписується із ЄНіРу.

Підрахуйте загальну нормативну трудомісткість, машиномісткість, суму зарплати і запишіть в підсумку.

5. Перевірка.
6. Домашнє завдання.
7. Виконайте розкладку конструкцій.
8. Виконайте поперечний розріз монтажу конструкцій.

Таблиця 5.1

### Калькуляція трудових витрат, машинозмін і заробітної плати.

№ строки	Обґрунтування типових норм	Найменування робіт	Серед.роз.роб	Обсяг робіт		Трудомісткість л-год/м-год		Розцінка грн	Сума зарплати грн	Склад бригади
				Одиниця виміру	К-ть	На одиницю	На весь обсяг			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

### Контрольні питання для перевірки знань студентів:

1. Якою нормативною літературою користуємося для складання калькуляції трудових витрат машинозмін, заробітної плати ?
2. Як визначити трудомісткість роботи?
3. Як визначити машиномісткість певної роботи?

### Практичне заняття № 6

Тема заняття: Розрахунок складу бригади.

Мета заняття: Навчити розраховувати бригаду.

**Після виконання завдання студент повинен:**

ЗНАТИ	ВМІТИ
Методику розрахунку складу бригади.	Користуватися типовими нормами затрат праці, нормами часу. Розраховувати склад бригади.

Зміст і послідовність виконання завдання.

Кількісний склад бригади розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Sigma T x K_{в.кр}}{\Sigma M x K_{в.н.}}$$

де:  $N$  – кількість чоловік в ланці, бригаді;

$\Sigma T$  – загальна трудомісткість виконуваних робіт в л-год., або л-дн.;

$\Sigma M$  – загальна машиномісткість робіт які будуть виконуватись в маш-год., або в маш-змін;

$K_{в.кр.}$  – коефіцієнт використання крана (0,9 ÷ 1,0);

$K_{в.н.}$  – коефіцієнт виконання норм (1.0...1,3).

Ми будемо використовувати цю формулу і дані записувати в таблицю 6.1.

1. Запишіть тему заняття.
2. Викресліть таблицю 6.1.

Таблиця 6.1

### Розподіл трудомісткості за розрядом

Найменування робіт	Загальна трудомісткість в л-год.	Розряди				
		2	3	4	5	6
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.....						
2.....						
3.....						
і т.д.						
Всього						
Робота крана						

3. Перепишіть найменування робіт із калькуляції в таблицю 6.1.(граф 1).
4. Із калькуляції виписіть загальну трудомісткість цих робіт і запишіть в таблицю 6.1. (гр..2).
5. Також із калькуляції виписуємо склад ланки для даних робіт і розподіліть трудомісткість за розрядами.

Н а п р и к л а д:

Трудомісткість монтажу колон  $\Sigma 50$  л-г.

Склад бригади: Монтажник 5р-1,

Монтажник 4р-1,

Монтажник 3р-2,

Монтажник 2р-1.

Всього 5 чоловік.

Трудомісткість на 1 чоловіка:

$$T_{p1} = \frac{50.0}{5} = 10.0 \text{ л-год.}$$

Тоді в таблиці це відобразиться так.

Назва робіт	Загальна труд л-г	Розряди				
		2	3	4	5	6
1. Монтаж колон	50,0	10,0	20,0	10,0	10,0	-

6. Зробіть підсумок по кожному стовпчику.

7. Виконайте розрахунок кількісно-кваліфікаційного складу бригади.

Дані зведіть в таблицю 6.2.

7.1. Викресліть таблицю 6.2.

7.2. Заповніть графи 1; 2 таблиці 6.2.

7.3. Із таблиці 6.1. згідно наведеного прикладу в цій же таблиці виписіть підсумок за розрядами (стрічка: Разом 2р; 3р; 4р; 5р) і запишіть дані в графу 3.

7.4. Трудомісткість в графі 3 розділіть на 8 годин і запишіть в графу 4 в л-дн.

7.5. Дані графи 4 розділити на  $K=1,1$  і запишіть в графу 5.

7.6. Дані графи 5 розділіть на кількість машинозмін в м-зм (Дані візьміть із таблиці 6.1. із строки "робота крана" в графу 6.

7.7. Трудомісткість в графі 3 розділіть на 8 годин і запишіть в графу

7.8. В графу 7 таблиці 6.2. запишіть прийняті рішення заокругливши цифри графи 6 до цілих чисел.

### Розрахунок кількісно-кваліфікаційного складу бригади

Професія	розряд	Затрати праці		Затрати праці з перевикон. норм на 10%	Кількість робітників	
		Л-год	Л-дн		Розрахункова	Прийнята
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.Монтажник	6					
2.Монтажник	5					
3.Монтажник	4					
4.Монтажник	3					
5.Монтажник.	2					
6.Електрозвар.	5					
Разом Машиніст крана	5					

8. Виконайте перевірку:

8.1. Визначить середній розряд роботи.

Таблиця 6.3

### Розрахункова кількість робітників

Розряд (P)	Розрахункова кількість робітників (K)	Добуток (P·K)
5		
4		
3		

$$P_{cp} = \frac{\sum P \cdot K}{\sum K}$$

8.2. Визначить середній розряд робітників.

Таблиця 6.3

### Прийнята кількість робітників

Розряд (P)	Прийнята кількість робітників (K)	Добуток (P·K)

$$P_{cp} = \frac{\sum P \times K}{\sum K}.$$

В результаті підрахунку потрібно, щоб середній розряд робітників був меншим або дорівнював середньому розряду роботи.

1. Виконаємо розподіл трудомісткості за розрядами. Дані зведемо в таблицю.

№ строки	Найменування робіт	Загальна трудомісткість	розряди				
			2	3	4	5	6

2. Виконуємо розрахунок кількісно-кваліфікаційного складу бригади.

№ строки	Професії	Розряди	Затрати праці		Затрати праці з врахуванням перевиконання норм на 10%	К-ть робітників	
			Л-год	Л-зм		Розрахункова	прийнята

3. Визначаємо середній розряд роботи.

№ строки	Розряд робітників (р)	Розрахункова к-ть робітників	Добуток р·к
1			
6			
	Всього		

Середній розряд роботи  $P_{cp}$ .

4. Визначаємо середній розряд робітників.

№ строки	Розряд робітників (р)	Прийнята к-ть робітників (К)	Добуток р·к
1			
2			

Середній розряд робітників  $P'_{cp}$ .

Висновок.

**Контрольні питання для перевірки знань студентів:**

1. Як визначити нормативну трудомісткість?
2. Як визначити суму зарплати?

**Практичне заняття № 7**

Тема заняття: Виконання погодинного графіку монтажу конструкцій.

Мета заняття: Навчити розробляти графік монтажу конструкцій.

**Після виконання завдання студент повинен:**

Знати	Вміти
Методи монтажу конструкцій.	Виконувати графіки монтажу конструкцій.

Зміст і послідовність виконання робіт

1. Для Вас заготовлена форма графіку монтажу конструкцій. Перевірте її. (див. табл. 7.1 – додаток 7.1).
2. Із калькуляції випишіть найменування робіт, одиниці виміру, обсяг робіт, нормативну трудомісткість на одиницю і на весь обсяг робіт, та нормативну машиномісткість (гр.1.2.3.4,5,6). Все це заноситься в форму графіка монтажу конструкцій.
3. В графу 13 запишіть кількість робітників (дивіться розрахунок бригади).
4. В графі 12 записуєте кількість змін. Приймаєте 2х змінну роботу.
5. В графу 14 записуємо професії спеціальності ланки (монтажник, електрозварювальник).
6. Назначаємо прийняту трудомісткість. Прийнята трудомісткість повинна бути менша за нормативну і кратна (при діленні на кількість чоловік в ланці одній або половині години).
7. Визначить тривалість роботи по формулі:

$$T_{\text{прис}} = \frac{T^{\text{пр}}}{N},$$

де  $T^{\text{пр}}$  – прийнята трудомісткість;

$N$  – кількість чоловік.

Схема порядку монтажу.

8. Спочатку монтуємо 2 балки покриття прольотом

$$H_{\text{апр.}} = 5,5 \text{ год.}$$

$$T_p = n \cdot H_{\text{зпр.}} = 2 \cdot 5,5 = 11,6 \text{ год.}$$

Приймаємо  $T^{\text{пр}} = 10$  люд-год.

$$T_{\text{рив}} = T_{\text{пр}} = \frac{10}{5} = 2 \text{ год.}$$

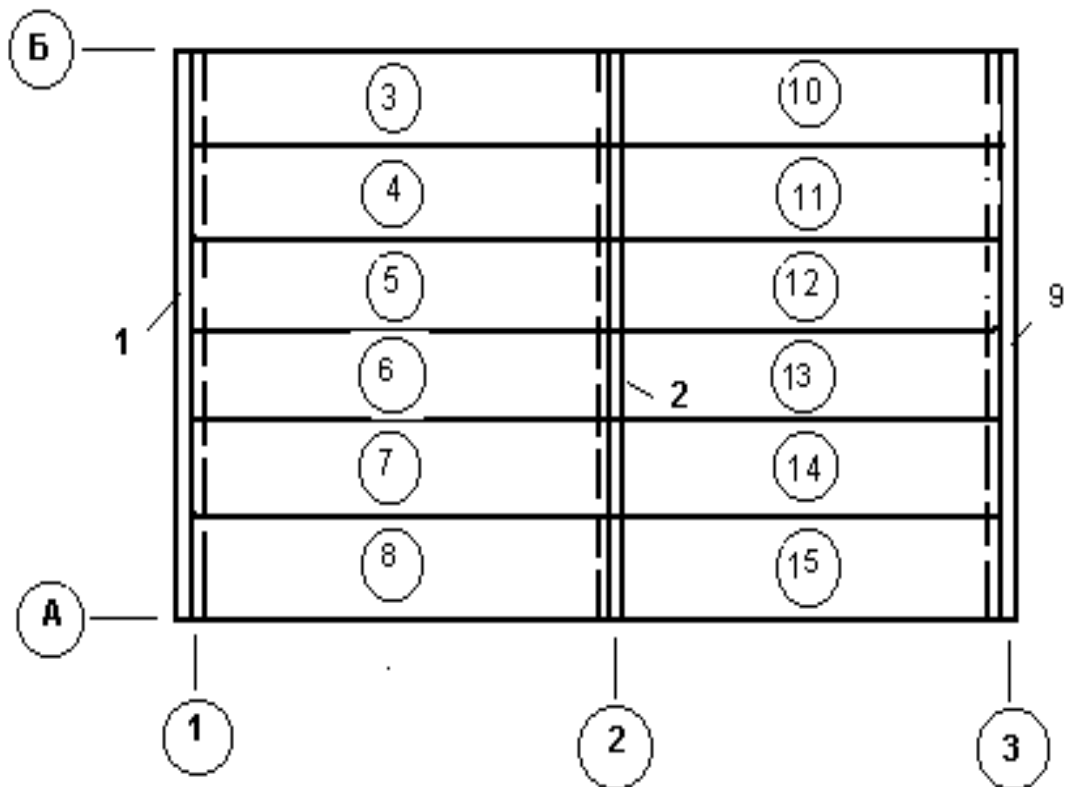


Рис. 7.1 – Схема порядку монтажу

9. Монтуємо 4 плити  $F=20\text{м}^2$ .

$$H_{\text{з.пр}} = 1,32.$$

$$T_p = n \cdot H_{\text{зпр}} = 4 \cdot 1,32 = 5,28 \text{ год.}$$

$$T^{\text{пр}} = 5,0.$$

$$T_{\text{рив}} = \frac{T^{\text{пр}}}{N} = \frac{5,0}{5} = 1,0 \text{ год.}$$

І це відображаємо на графіку.

Аналогічно визначаємо роботу електрозварника, монтажників на зароблені стиків.

10. Прийнята машиномісткість записується в графу 10:

$$M^{пр} = T_{рив} \cdot M$$

де  $T_{рив}$ . – тривалість роботи в годинах,

$M$  – кількість кранів.

Машиномісткість в машиногодинах переведіть в машинодні, для цього машиномісткість в маш-год. Розділіть на 8 і на кількість змін.

11. Визначаємо процент виконання норм:

$$П\% = \frac{T^{нор} \cdot x100}{T^{пр}},$$

де:  $T^{нор}$  – нормативна трудомісткість;

$T^{пр}$  – прийнята трудомісткість.

12. Визначаєм графік руху робітників.

Це кількість робітників за кожний день (перша і друга зміни).(див. Додаток 7.1.)

13. Завдання додому:

Оформити роботу.

### **Контрольні питання для перевірки знань студентів:**

1. Як визначити прийняту трудомісткість?
2. Як визначити тривалість роботи?
3. Як визначити процент перевиконання норм?

**Приклад виконання практичних робіт 1,2,3,4.5.6,7.**

## Додаток 1.4.

## 1. Галузь застосування.

1.1. Технологічна карта розроблена на монтаж збірних залізобетонних рам і плит покриття одноповерхової с/г виробничої будівлі з застосуванням уніфікованих габаритних схем і типових збірних конструкцій. Розмір будівлі 120x18м, висота до карнизу 3.3 м, до гребеня – 5.6.

## 1.2. До складу робіт, які охоплює технологічна карта входять:

- монтаж рам (2-х напіврам) із кріпленням їх у верхньому шарнірі;
- монтаж плит покриття площею до 20 кв.м;
- зварювання закладних деталей плит покриття з рамами;
- антикорозійний захист закладних деталей;
- замонолічування стиків напіврам з фундаментами;
- замонолічування стиків плит покриття.

## 1.3. Роботи виконуються в літній період і ведуться в дві зміни.

## 1.4. Для виконання робіт приймаємо кран МКА-16.

## 2. Організація і технологія будівельного процесу.

## 2.1. До початку монтажу рам повинні бути виконані такі роботи:

- виконаний монтаж фундаментів під рами і перевірено правильність їх розташування в плані і по висоті.
- Виконані роботи з влаштування підземної частини будівлі в тому числі підземних каналів і тунелів;
- Виконана бетонна підготовка під підлоги, прокладені тимчасові дороги із збірних з/б плит від постійних шляхів до споруджуваних будівель;
- Позначені в прольотах будівлі напрямки руху та робочі стоянки монтажних кранів;
- Доставлені в зону монтажу конструкцій необхідні монтажні пристосування, інвентар та інструмент;
- По верху стіканів фундаментів та на бокових гранях рам нанесені риси установочних осей.

2.2. На об'єкт рами доставляються причепом Пр(Ж)-1212 вантажопідйомністю 12 т, плити покриття плитовозом УПЛ0906 з тягачем ЗИЛ – 130В вантажопідйомністю 9.0т.

Привезені на об'єкт збірні з/б конструкції необхідно розкласти в зоні дії монтажного крана, створюючи не менше як 4-х змінний запас конструкцій, який повинен постійно підтримуватись.

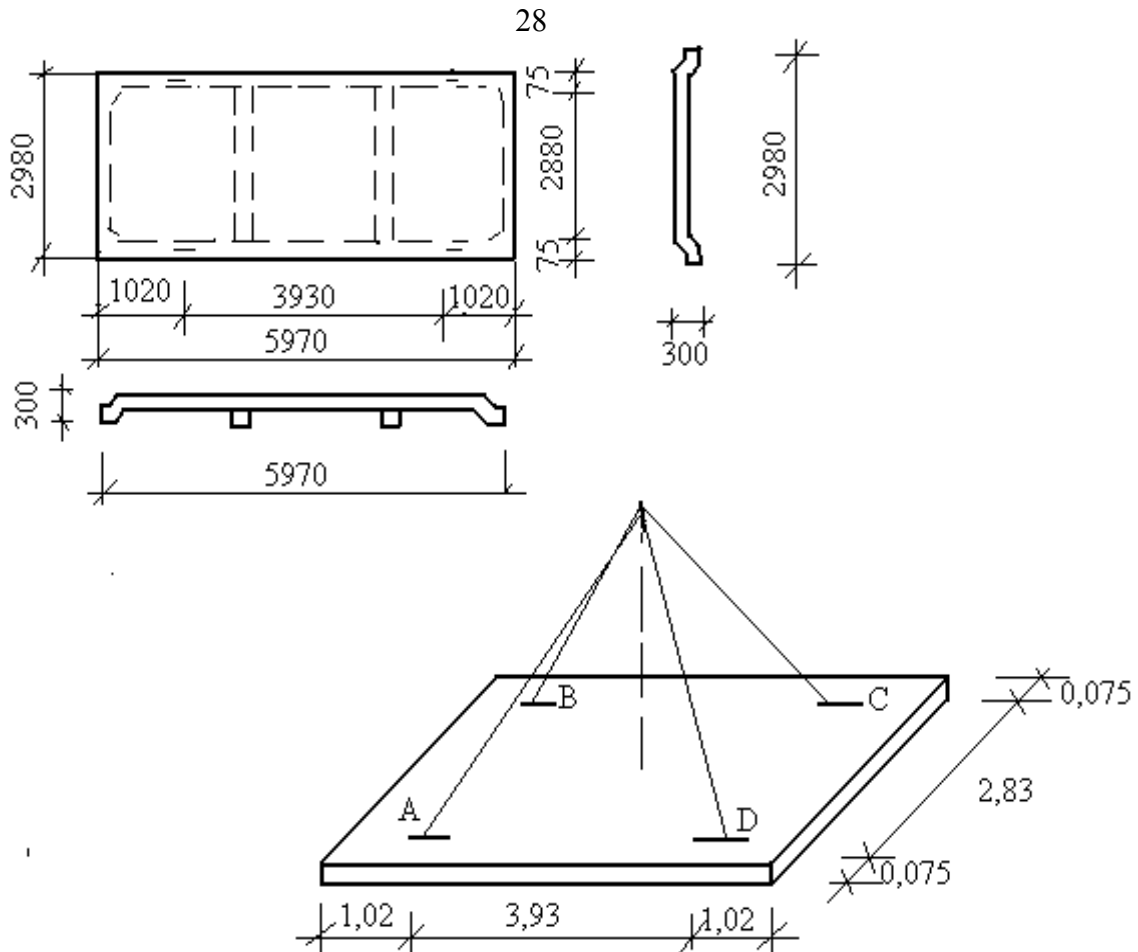
3. Для організації робіт потоковим методом будівля в плані розбита на дві захватки. За захватку приймається секція до температурного шва.

4. Для організації робіт з спорудження виробничої с/г будівлі прийнятий комплексний метод монтажу. Суть метода полягає в тому, що кран за одну проходку монтує всі несучі конструкції, тобто рами і плити покриття.

5. Вибір засобів підмоцвання.

Додаток 2.4.

Для монтажу плит покриття ми підібрали інвентарний строп 4СК 5/4000 (Пі Промсталь конструкція шифр 29100 – 101) виконаний із сталюого каната ТВК – 0 - 6 х 61 діаметром 14,5 мм, що має допустиме розривне зусилля 90,85 кН при тимчасовому опорі розриві – 1600 Н/мм<sup>2</sup>.



1. Визначаємо віддаль між монтажними петлями по діагоналі.

$$AC = \sqrt{3.93^2 + 2.83^2} = 4.84 \text{ м.}$$

2). Віддаль від петлі до центра плити по діагоналі буде:

$$\frac{AC}{2} = \frac{4.84}{2} = 2.42 \text{ м.}$$

3). Визначаємо розрахункову висоту строп:

$$h_p = \sqrt{l_{cmp}^2 - AC^2} = 4^2 - 2.42^2 = 3.18 \text{ м.}$$

4). Визначаємо синус кута нахилу строп до горизонтальної площини:

$$\sin a = \frac{h_m}{l_{cmp}} = \frac{3.18}{4} = 0.79.$$

5). Визначаємо зусилля в стробах:

$$S = \frac{Q}{m \sin a k}.$$

де:  $Q$  – маса плити в кг;

$m$  – кількість віток строба;

$\sin \alpha$  – значення синуса кута нахилу строп до горизонту.

тоді:

$$S = \frac{3200}{4 \times 0.79 \times 0.75} = 1350,2 (\text{кгс}).$$

б). Визначаємо розривне зусилля що виникає в стропі:

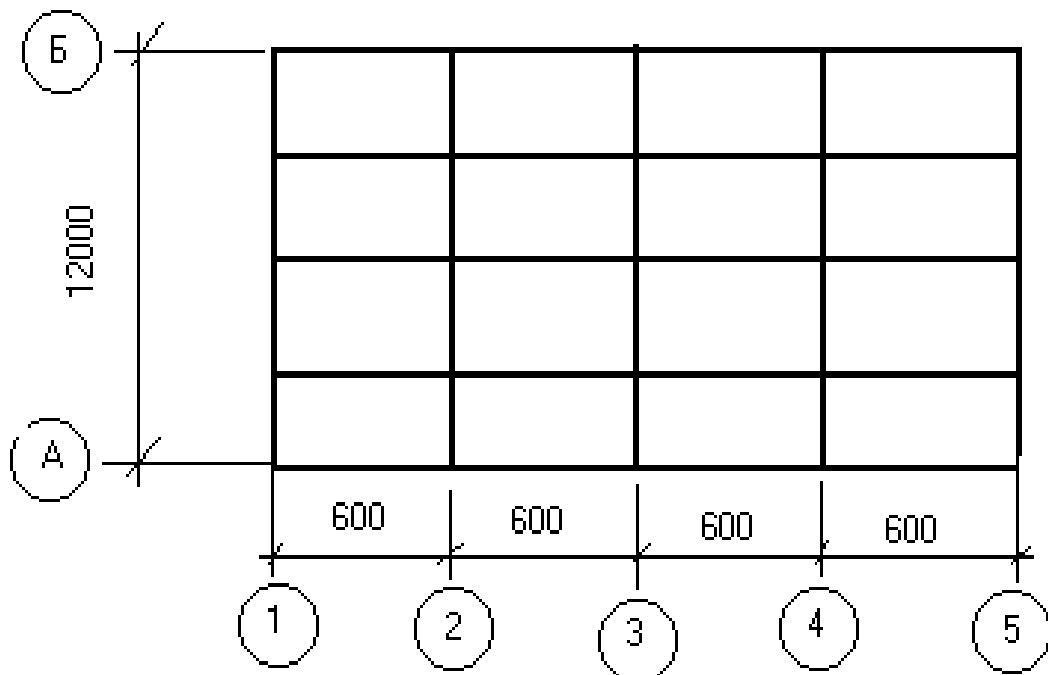
$$R^n = 1030,2 \cdot 6 = 8101,2 \text{ кг} = 81,01 \text{ кН}.$$

Висновок: В зв'язку з тим, що дійсне розривне зусилля менше допустимого:  $(R) = 10800 \text{ кгс.}$ ,  $R^n = 8096 \text{ кгс}$ , даний строп можна застосовувати для монтажу конструкцій.

### Приклад.

Визначити обсяг монтажних робіт згідно схеми розташування балок і плит покриття.

Схема розташування балок і плит покриття.



## Підрахунок обсягів робіт

№ стр оки	Найменування робіт	Один. вимі ру	К-ть
1	2	3	4
1.	Монтаж балок покриття прольотом 12 м	шт	5
2.	Монтаж балок покриття площею до 20м <sup>2</sup>	шт	16
3.	Зварювання закладних деталей покриття з колоною 17 х 5	П.м	8,5
4.	Зварювання закладних деталей плит покриття з балками 0,5 х 16	П.м	8,0
5.	Антикорозійний захист закладних деталей 5 х 2 + 16 х 3	шт	58
6	Заливка швів плит покриття (3 + 6) х 16	П.м	144

**Приклад.****РОЗРАХУНОК СКЛАДУ БРИГАДИ.**

1. Виконаємо розподіл трудомісткості за розрядами. Дані зведемо в таблицю 6.1.

Таблиця.6.1.

№ п/п	Найменування робіт	Загал льна труд оміст кість	Р о з р я д и				
			2	3	4	5	6
1.	Монтаж балок прольотом 12 м	27,5	5,5	11,0	5,5	5,5	
2.	Монтаж плит покриття площею до 20 м	21,1	5,28	10,55	5,27	-	
3.	Зварювання закладних деталей балок з колонами	2,72			2,72		
4.	Зварювання закладних деталей плит покриття з балками	2,56			2,56		
5.	Антикорозійний захист закладних деталей	6,38	3,19		3,19		
6.	Заливка швів плит покриття	9,21	4,60		4,61		
7.	Робота крана	10,78				10,78	
	Всього	69,47 10,78	18,5 7	21,55	23,85	5,5	

## 2. Виконуємо розрахунок кількісно-кваліфікаційного складу бригади.

№ строки	Професії	розряди	Затрати праці		Затрати праці з врахуванням перевиконання норм на 10%	Кількість робітників	
			Люд-год	Люд-зміни		розрахункова	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Монтажник	5	5,5	0,68	0,6	0,49	-
2.	Монтажник	4	17,57	2,19	1,98	1,62	1
3.	Монтажник	3	21,55	2,69	2,44	2,0	2
4.	Монтажник	2	18,57	2,32	2,10	1,72	2
5.	Електрозварювальник	4	5,28	0,66	0,60	0,49	1
	Машиніст крана	5	10,78	1,34	1,22	1	1

## 3. Визначаємо середній розряд роботи.

№ строки	Розряд робітників (P)	Розрахункова кількість робітників (K)	Добуток P·K
1.	5	0,49	2,45
2.	4	1,62	6,48
3.	3	2,00	6,00
4.	2	1,72	3,44
5.	4	0,49	1,96
	Всього	6,32	20,33

$$\text{Середній розряд робочих } P_{cp} = \frac{20,33}{6,32} = 3,2.$$

Визначаємо середній розряд робітників

№ строки	Розряд робітників (P)	Прийнята кількість робітників (K)	Добуток P·K
	4р	1	4
	3р	2	6
	2р	2	4
	4р	1	4
	Разом	6	18

Підсумок:

$$\text{Середній розряд робочих } P_{cp} = \frac{18}{6} = 3.$$

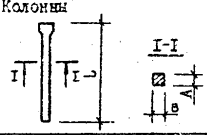
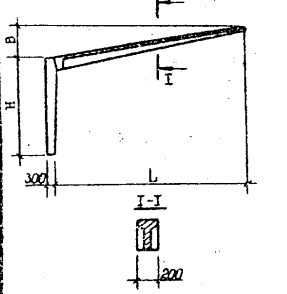
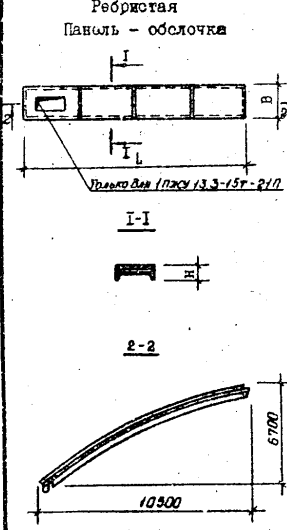
## КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ.

N строки	Обґрунтув. ЄНіР	Найменування робіт	Розряд робіт	Обсяг робіт		Норма затрат праці л-год монт маши.	Труд. нормат. Л-год монт маши	розцінка	Сума зарплати	Склад бригади (ланки)
				Один вим.	К-сть					
1	§E4-1-6 т4N2	Монтаж балок прол.12м самохідним краном	3.2	Шт.	5	5,5	27,5			Монт.5р-1 4р-1 3р-2 2р-1
2	§E4-1-7 т1 N11	Монтаж плит покриття площею до 20м <sup>2</sup>		Шт.	16	1,32	21,1			Монтаж 4р-1 3р-2 2р-1
3	§E22-1-1	Зварюв. закл.деталей балок з колонами		10м	0,85	0,33	5,28			
4	§E22-1-1	Зварюв. заклад. детал плит покр. з балками		10м	0,8	3,2	2,72			Зварювал. 4р-1
5	§E4-1-22 т1N2	Антикороз.захист закладних деталей		10 місць	5,8	1,1	6,38			-//-//-
6	§E4-1-26 т1N3	Заливка швів плит покриття		100м	1,44	6,4	9,21			Монт. 4р-1 2р-1
		Всього	3.2				80.25	4-43	355-51	



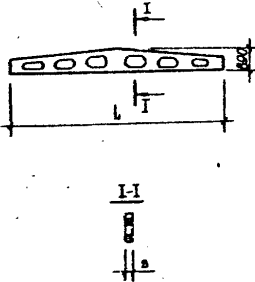
## Додаток 1.2

## 2. КОЛОННЫ И РАМЫ

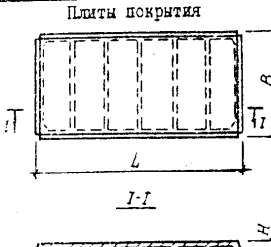
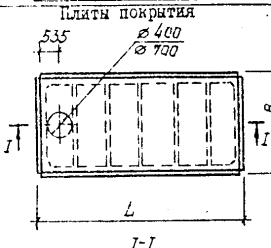
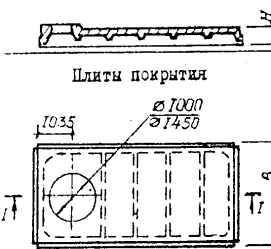
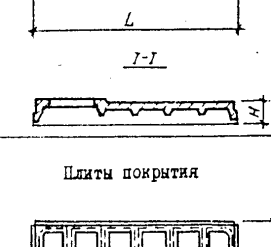
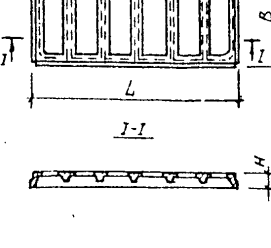
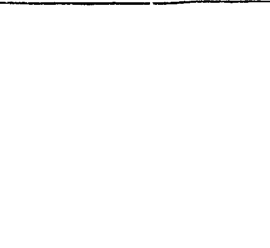
Вид конструкции и осевая	Марка	Размеры, мм			Марка, класс бетона	Расход материалов		Масса, т		
		L	A	B		Бетон, м3	Сталь, кг			
Колонны 	2К 69.4-2	6900	400	400	200	I, I2	34,79	2,80		
	2К 69.4-3						132,03	2,80		
	2К 69.4-4						170,57	2,80		
	2К 69.4-5						198,90	2,80		
	Рамы						РЕУс-18-5,7-3	9000	5700	2250
	РЕУс-18-5,7-2	9000	5700	2250	350	I, 04	360,90	2,60		
	РЕУс-18-3,6-3						10500	3600	2625	300
	РЕУс-21-3,6-3	0,98	299,80	2,45						
	РЕУс-21-3,1-3	350	I, 07	510,98	2,66					
	Ребристая Панель - оболочка 	ПНЕУ13.3-19т-21П	13160	595	2900	B25	2,01	7,46	195,97	5,81
ПНЕУ13.3-20т-21П		2,01						2,96	167,30	5,81
ПНЕУ13.3-15т-21П		2,01						2,96	223,20	5,81
ПНЕУ13.3-15т-21П		2,01						2,96	228,00	5,81
ПНЕУ13.3-16т-21П		2,01						2,96	226,32	5,81
		2,01						2,96		

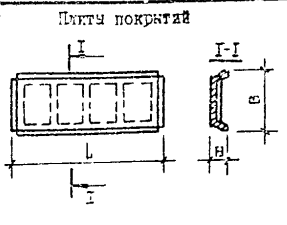
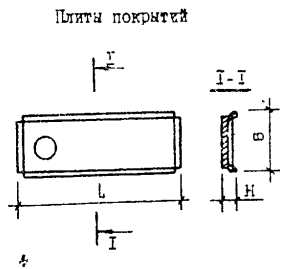
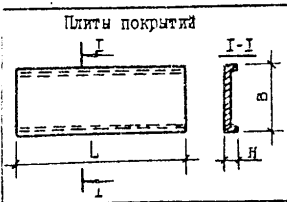
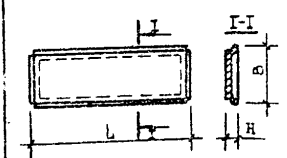




## 3. БАЛКИ, ПРОГОНЫ, ФЕРМЫ

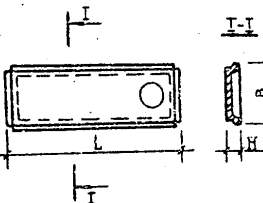
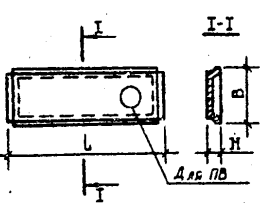
Вид конструкции и ее код	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расход материалов		Масса, г			
		L	H	B		Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг				
Балки стропильные 	БДР12-1А IУ-г	I1960	I330	200	300	1,86	177,1	4,7			
	БДР12-2А IУт				400		198,7	4,7			
	БДР12-3А IУт						234,7	4,7			
	БДР12-4А IУт						248,0	4,7			
	БДР12-1А IУт-н				300		199,2	4,7			
	БДР12-2А IУт-н				400		206,2	4,7			
	БДР12-3А IУт-н						246,3	4,7			
	БДР12-4А IУт-н						283,9	4,7			
	БДР12-1А IУт-п				300		203,9	4,7			
	БДР12-2А IУт-п						244,8	4,7			
	БДР12-3А IУт-п				400		300,5	4,7			
	БДР12-4А IУт-п						354,7	4,7			
	БДР18-1А IУт	I1960	I640	200	350	3,46	392,4	8,4			
	БДР18-2А IУт				400		491,4	8,4			
	БДР18-3А IУт				500		533,6	8,4			
	БДР18-1А IУт-н				350		440,9	8,4			
	БДР18-2А IУт-н				400		548,3	8,4			
	БДР18-3А IУт-н				500		627,8	8,4			
	БДР18-1А IУт-п				350		535,4	8,4			
	БДР18-2А IУт-п				400		662,8	8,4			
	БДР18-3А IУт-п				500		739,5	8,4			
	ЗБДР18-6А Швт-п				240		600	4,15	1021,0	10,4	
	ЗБДР18-4А IУт				280		400	4,84	400	582,8	12,1
	ЗБДР18-5А IУт								500	719,7	12,1
ЗБДР18-6А IУт	400			736,7		12,1					
ЗБДР18-4А IУт-н	400			745,2		12,1					
ЗБДР18-5А IУт-н	400			835,1		12,1					
ЗБДР18-6А IУт-н	400			891,8		12,1					
ЗБДР18-4А IУт-п	500			970,4		12,1					
ЗБДР18-5А IУт-п				1057,8		12,1					
ЗБДР18-6А IУт-п	500	1116,9	12,1								



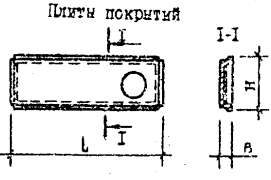
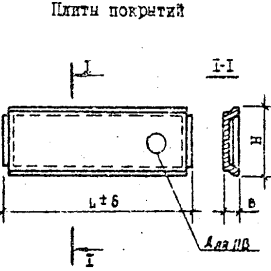
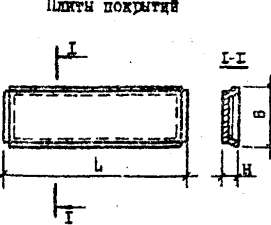
3. ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ									
Вид конструкции и эскизы	Марка	Размеры, мм			Марка, Класс бетона	Расход материалов		Масса, т	
		L	B	H		Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг		
Плиты покрытия 	ПГ-(1..6)АІІІВТ	5970	2980	300	250...400	1,1	73...160	2,7	
Плиты покрытия 	ПВ4-(1..6)ВШВТ				250...400	1,3	111...200	3,3	
Плиты покрытия 	ПВ7-(1..6)АІІІВТ							111...200	3,2
Плиты покрытия 	ПВ10-(1..6)АШВТ				250...400	1,5	140...223	3,6	
Плиты покрытия 	ПВ14-(1..6)АШВТ					1,4	147...231	3,4	
Плиты покрытия 	ПД-(1..4)АШВТ				250...350	0,7	76...108	1,7	

5. ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ		Размеры, мм			Марка бетона	Расход материалов		Масса, т						
Вид конструкции и осевые	Марка	L	H	B		Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг							
		Плиты покрытий 	ПГ-2А IУт	5970	300			2980	250	1,07	68,00	2,65		
ПГ-2А IУт	78,00		2,65											
ПГ-3А IУт	86,00		2,65											
ПГ-4А IУт	101,00		2,65											
ПГ-5А IУт	118,00		2,65											
ПГ-6А IУт	148,00		2,65											
Плиты покрытий 	ПВ 4-2А IУт	250	1,31			115,00	3,30							
	ПВ 4-3А IУт	300				127,00	3,30							
	ПВ 4-4А IУт	350				140,00	3,30							
	ПВ 4-5А IУт	400	158,00			3,30								
	ПВ 4-6А IУт	400	188,00			3,30								
	Плиты покрытий 	ПВ 7-2А IУт	250			1,28	115,00		3,20					
		ПВ 7-3А IУт	300				127,00		3,20					
		ПВ 7-4А IУт	350				140,00		3,20					
		ПВ 7-5А IУт	400				158,00		3,20					
		ПВ 7-6А IУт	400				188,00		3,20					
		ПВ 10-2А IУт	250				143,00		3,60					
	Плиты покрытий 	ПВ 10-3А IУт	300			1,45	155,00		3,60					
		ПВ 10-4А IУт	350				166,00		3,60					
		ПВ 10-5А IУт	400				183,00		3,60					
		ПВ 10-6А IУт	400				211,00		3,60					
		Плиты покрытий 	ПК1-1				2990		140	495	200	0,07	4,05	0,18
			ПК1-2										5,25	0,18
	Плиты покрытий 	2ПГ6-1А IУт	5970			300	1490		200	0,61	32,30	1,50		
2ПГ6-2А IУт		35,50		1,50										
2ПГ6-3А IУт		42,70		1,50										
2ПГ6-4А IУт		47,10		1,50										
2ПГ6-5А IУт		62,70		1,50										
2ПГ6-6А IУт		68,30		1,50										

## 5. ПЛИТЫ ПОКРЫТИЙ

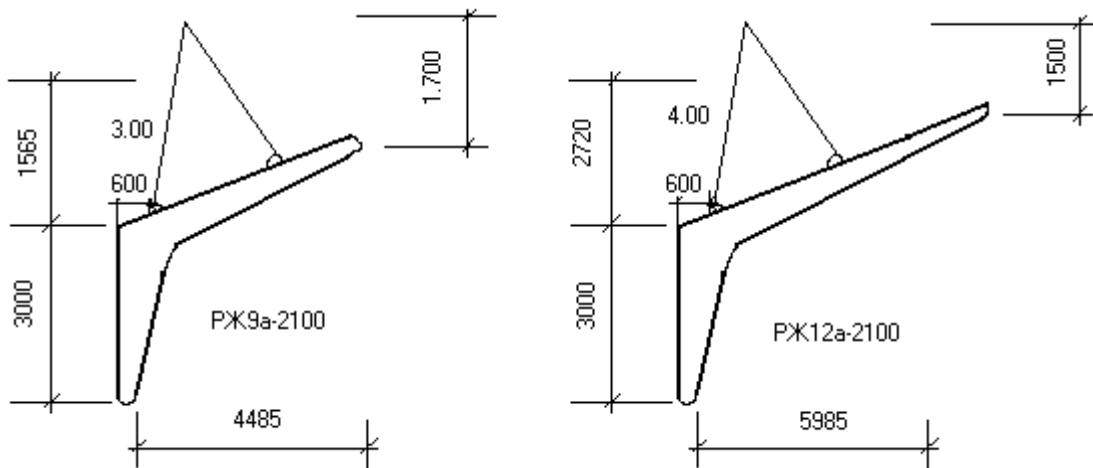
Вид конструкции и осевая	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расход материалов		Масса, т				
		L	H	B		Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг					
Плиты покрытий 	2ПВ6-2АІУт-4	5970	300	1490	200	0,78	72,1	2,00				
	2ПВ6-3АІУт-4						78,9	2,00				
	2ПВ6-4АІУт-4						83,3	2,00				
	2ПВ6-5АІУт-4						99,4	2,00				
	2ПВ6-6АІУт-4						105,0	2,00				
	2ПВ6-2АІУт-7				200	0,76	78,5	1,90				
	2ПВ6-3АІУт-7						85,3	1,90				
	2ПВ6-4АІУт-7						89,7	1,90				
	2ПВ6-5АІУт-7						105,8	1,90				
	2ПВ6-6АІУт-7						111,4	1,90				
	2ПВ6-2АІУт-10				200	0,72	77,7	1,80				
	2ПВ6-3АІУт-10						84,5	1,80				
	2ПВ6-4АІУт-10						88,9	1,80				
	2ПВ6-5АІУт-10						105,0	1,80				
	2ПВ6-6АІУт-10						110,6	1,80				
	2ПВ6-1АІУт				250	0,46	47,9	1,20				
	2ПВ6-2АІУт						56,1	1,20				
	2ПВ6-3АІУт						61,7	1,20				
	Плиты покрытий 				1ПГ-1АІУт	5970	250	2960	250	0,90	63,0	2,25
					1ПГ-2АІУт						67,0	2,25
1ПГ-3АІУт		80,0	2,25									
1ПГ-4АІУт		87,0	2,25									
1ПГ-5АІУт		103,0	2,25									
1ПВ4-2АІУт		250	1,16	123,0	2,90							
1ПВ4-3АІУт				137,0	2,90							
1ПВ4-4АІУт		350	I,14	144,0	2,90							
1ПВ4-5АІУт				159,0	2,90							
1ПВ7-2АІУт				126,0	2,85							
1ПВ7-3АІУт		300	I,14	140,0	2,85							
1ПВ7-4АІУт				147,0	2,85							
1ПВ7-5АІУт		350	I,14	162,0	2,85							
1ПВ10-2АІУт		250	I,14	126,0	2,80							



5. ПЛИТЫ ПОКРЫТИЙ		Размеры, мм			Марка бетона	Расход материалов		Масса, т			
Вид конструкции и эскиз	Марка	L	H	B		Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг				
		Плиты покрытий 	ПВ 10-3А1УТ	5970	250			1490	300	I, II	140,0
ПВ 10-4А1УТ	350		147,0			2,80					
ПВ 10-5А1УТ			162,0			2,80					
Плиты покрытий 	2 ПГ-1А1УТ	5970	250			1490	200		0,49	29,0	1,23
	2 ПГ-2А1УТ									33,0	1,23
	2 ПГ-3А1УТ						250			33,0	1,23
	2 ПГ-4А1УТ									39,0	1,23
	2 ПГ-5А1УТ						300			44,0	1,23
	2 ПГ-6А1УТ								51,0	1,23	
	2 ПБ-4-2А1УТ						200		0,61	62,0	1,53
	2 ПБ-4-3А1УТ						250			62,0	1,53
	2 ПБ-4-4А1УТ						300			68,0	1,53
	2 ПБ-4-5А1УТ									73,0	1,53
	2 ПБ-4-6А1УТ									80,0	1,53
	2 ПБ-7-2А1УТ						200		0,58	64,0	1,45
	2 ПБ-7-3А1УТ			250	64,0		1,45				
	2 ПБ-7-4А1УТ			300	70,0		1,45				
	2 ПБ-7-5А1УТ				75,0		1,45				
	2 ПБ-7-6А1УТ				82,0		1,45				
	2 ПБ-10-2А1УТ			200	0,54		68,0	1,35			
	2 ПБ-10-3А1УТ			250			68,0	1,35			
	2 ПБ-10-4А1УТ			300			74,0	1,35			
	2 ПБ-10-5А1УТ						79,0	1,35			
2 ПБ-10-6А1УТ	85,0	1,35									
Плиты покрытий 	1 ПГ-10-1А1УТ	5970	250	2970	200	0,90	49,2	2,25			
	1 ПГ-10-3А1УТ						55,6	2,25			
	1 ПГ-10-4А1УТ						71,6	2,25			
	1 ПГ-10-1А1УТ-П						56,6	2,25			
	1 ПГ-10-3А1УТ-П						66,5	2,25			
	1 ПГ-10-4А1УТ-П						76,2	2,25			

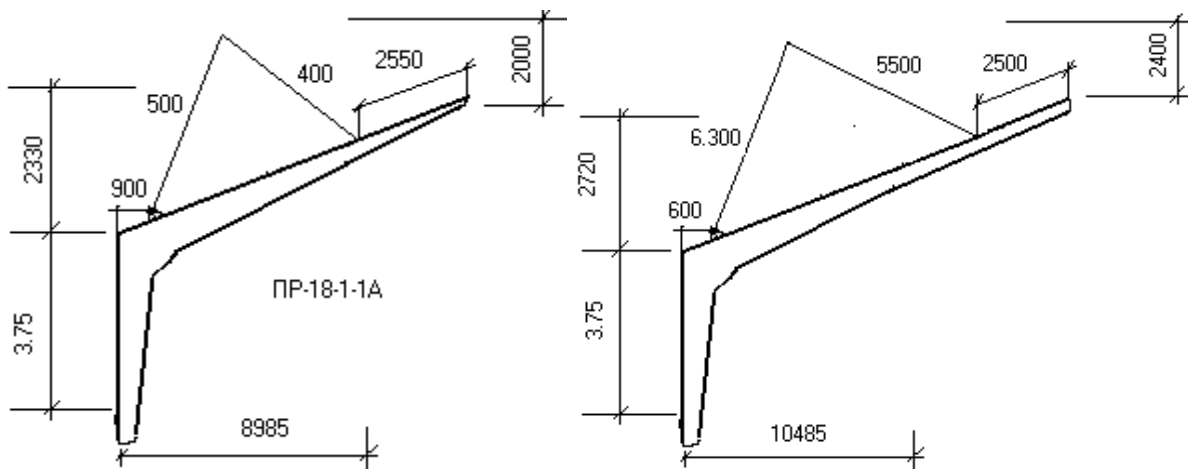


## Додаток 2.1.



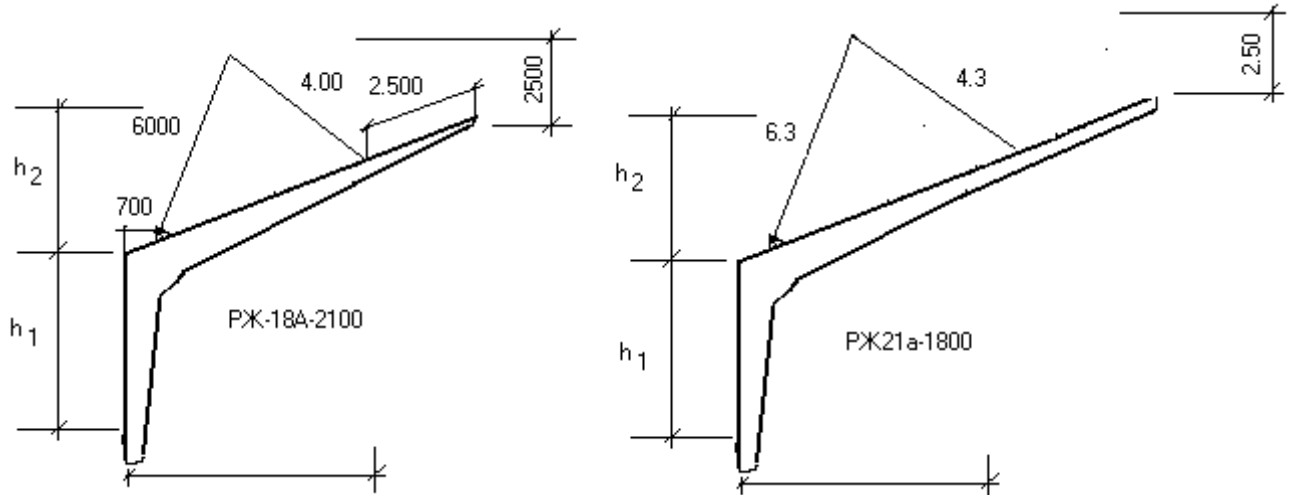
Марка строп	Характеристика строп		
	Вантажопідйомність	Маса (т)	Розрахункова висота
2СК-5-3.0-2.4	5.0		1.7
2СК-5-4.0-2.8	5.0		1.5

## Додаток 2.2.



Марка строп	Характеристика строп		
	Вантажопідйомність	Маса (т)	Розрахункова висота
2СК-10-5.0-4.0	1.0		2.0
2СК-10-6.3-5.5	1.0		2.5

## Додаток 2.3.



Марка стропа	Характеристика стропа		
	Вантажопідйомність	Маса (т)	Розрахункова висота
2СК-10-5.0-40	1.0		2.5
2СК-10-6.3-4.3	1.0		2.5

## Додаток 2.4

## КАНАТИ СТАЛЬНІ (ГОСТ 3070-66,3071-66.3072-66)

Діаметр каната в мм	Маса 100м каната кгс	Розривне зусилля в кгс при тимчасовому опорі розриву в кгс/мм <sup>2</sup>				
		140	160	170	180	200
11.5		Канат ТК 6-61				
14.5	45.0	-	5875	6205	6565	7005
14.5	71.2	-	9085	9675	9820	10600
17.5	101.0	-	13100	13900	14100	15300
20.0	137.5	15600	17800	18950	19250	20450

## Додаток 4.1.

Назва конструкції	Одиниці виміру	Норма на одну конструкцію
1. Балки (ферми) покриття	П.м.	1.5-1.7
2. Підкранові балки	П.м.	1.7-2.0м
3. Плити покриття	П.м.	0.5-0.7м
4. Стінові панелі	П.м.	0.2-0.4м

**Література.**

1. ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва".
2. Л.Г.Єрісова та ін. "Технологія спорудження сільських виробничих будівель". К."Урожай", 1994.
3. В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко "Технологія будівельного виробництва" К."Вища школа", 2002.
4. В.В.Станевський и др. "Строительные краны", справочник К. "Будівельник", 1989.
5. Т.Н.Цай, П.Г.Грабовий "Организация строительного производства", М. "Ассоциация строительных вузов" 1999.

**Зміст.**

	стор.
Вступ.....	3
1. Практичне заняття № 1	
Тема заняття: Розробка елементів технологічної карти на монтаж збірних залізобетонних конструкцій.....	5
2. Практичне заняття № 2	
Тема заняття: Вибір вантажозахватних пристосувань. Розрахунок строп.....	7
3. Практичне заняття № 3	
Тема заняття: Вибір самохідних монтажних кранів для монтажу збірних конструкцій.....	10
4. Практичне заняття № 4	
Тема заняття: Підрахунок обсягів монтажних робіт.....	15
5. Практичне заняття № 5	
Тема заняття: Складання калькуляції трудових витрат, машиномісткості і заробітної плати.....	16
6. Практичне заняття № 6	
Тема заняття: Розрахунок складу бригади.....	18
7. Практичне заняття № 7	
Тема заняття: Виконання погодинного графіку монтажу конструкцій.....	23
8. Приклад.....	26
9 Додаток .....	34
10. Література.....	46
11. Зміст.....	47

Навчально-методичне видання

«Зведення і монтаж будівель і споруд»

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів напрямку: 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання.

Укл.: І.О. Скриннік, В.В. Дарієнко, С.О. Карпушин, О.А. Плотніков.

Редактор *В.О.Омельяненко*

Комп'ютерний набір та верстка *М.О. Федотова*.

Тиражування на різнографі *В.О.Омельяненко*.

Здано до друку "\_\_\_".\_\_\_2020. Підписано до друку "\_\_\_"\_\_\_2020.  
Формат 64x84 1/16 (A5). Папір газетний. Умов. друк. арк. \_\_\_\_\_. Тираж 150 прим.  
Зам. №\_\_\_\_\_/ 2020.

РВЛ КНТУ. м. Кропивницький, пр. Університетський, 8-А. Тел.: 390-541,  
559-245.