

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

Організація виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія» за ОПП
«Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Київ 2024

ББК 65.034.19

О-54

Укладачі: А. А. Майстренко, канд. техн. наук, доцент;
Н. О. Амеліна, канд. техн. наук, доцент;
О. Ю. Бердник, канд. техн. наук, доцент;
Є. М. Петрикова, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О. П. Константиновський, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В. І. Гоц, доктор техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри ТБКВ, протокол № 10 від 8 лютого 2024 року.

Організація виробництва будівельних конструкцій, виробів і О-54 матеріалів : методичні вказівки до виконання курсової роботи / уклад.: А. А. Майстренко, Н. О. Амеліна, О. Ю. Бердник, Є. М. Петрикова. – Київ : КНУБА, 2024. – 24 с.

Розглянуто методику виконання курсової роботи.

Призначені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за ОПП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Загальні положення

Метою виконання курсової роботи є закріплення теоретичних знань, одержання і розвиток практичних навичок і вмінь проєктування виробничого процесу виготовлення будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.

Інформаційною базою для виконання роботи слугують матеріали лекційного матеріалу, підручники, навчальні посібники, нормативно-довідкова література, типові проєкти.

Виконується курсова робота у восьмому семестрі очної форми навчання протягом трьох тижнів і в десятому семестрі заочної форми навчання. Відповідно до графіка виконання роботи здійснюється перегляд стану виконання.

Робота виконується за індивідуальним завданням, яке видає викладач, вихідні дані наведені в додатках 1–12.

1. Вихідні дані

Вихідними даними до виконання роботи є вид продукції, обсяг виробництва, схема розташування технологічної лінії у формувальному цеху, технічні характеристики обладнання та його кількість.

2. Склад та обсяг роботи

Курсова робота складається з пояснювальної записки, обсягом 20–30 сторінок рукописного тексту з ілюстраціями у вигляді таблиць, графіків, схем і графічної частини, яка виконується на одному листі формату А1.

3. Зміст курсової роботи

3.1. Зміст і рубрикація розрахунково-пояснювальної записки:

1. Загальна частина.

1.1. Характеристика технологічної лінії.

2. Транспортно-технологічна схема виготовлення виробу.
3. Такт випуску продукції.
4. Поопераційна трудомісткість виготовлення виробу.
5. Тривалість стадійних процесів.
6. Організація часткового виробничого процесу.
7. Циклограма роботи машин технологічної лінії.
8. Добовий вантажообіг лінії та схема вантажопотоків.

3.2. Зміст графічної частини роботи.

Графічна частина роботи складається з одного аркуша формату А1, на якому відображені оптимізований поопераційний графік технологічного процесу (розділ 6), циклограма роботи машин (розділ 7) і схема вантажопотоків (розділ 8).

4. Вказівки до виконання розрахунково-пояснювальної записки

1. Загальна частина

1.1 Характеристика продукції

Згідно з варіантом завдання (див. додаток 1) наводять загальну характеристику виробу: особливості армування, кількість видів бетонної суміші (розчину), вимоги до поверхонь, наявність та кількість отворів, проємів, порожнин та способи їх утворення тощо (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Характеристика виробу

Найменування показника	Один. виміру	Величина
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>

1.2 Характеристика технологічної лінії

Наводять задану схему компонування обладнання технологічної лінії (див. додаток 3) та його технічні характеристики (див. додаток 2) (табл. 1.2).

Характеристика обладнання

Найменування обладнання	Марка	Найменування показників	Одиниця виміру	Величина
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

2. Транспортно-технологічна схема виготовлення виробу

Метою розробки транспортно-технологічної схеми процесу є визначення складу операцій та розподіл їх по постах заданої технологічної лінії.

Наводять схему, на якій за допомогою прийнятих символів відображені основні технологічні, контрольні і операції переміщення.

3. Такт випуску продукції

Такт випуску продукції визначають відповідно до заданого річного обсягу виробництва продукції та прийнятого режиму роботи лінії згідно з нормативно-технічною документацією [1, 2].

4. Поопераційна трудомісткість виготовлення виробу

Поопераційну трудомісткість процесу виготовлення виробу розраховують згідно з прийнятим у п. 2 складом операцій і способом їх здійснення за нормами часу [1, 2].

Розрахунки наводять в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Поопераційна трудомісткість процесу

Операції	Вимірювач обсягу робіт	Обсяг робіт на виріб	Норма на одиницю вимірювача			*Витрати праці на виріб, люд. хв.
			професія, розряд	кількість робітників, люд.	Трудомісткість, люд. хв.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>

*Примітка – у разі виготовлення виробів у групових формах вказують у чисельнику витрати на виріб, у знаменнику – витрати праці на групову форму.

Розрахунки завершують визначенням сумарних витрат праці на виріб (групу виробів у формі), а також сумарних витрат праці за кожною професією і розрядом.

Визначені таким чином витрати праці є вихідною інформацією для розрахунків кількості робітників сумарної та за професіями й розрядами, що наведені в таблиці 4.2 [1, 3].

Таблиця 4.2

Кількість робітників

Професія	Розряд	Трудомісткість, люд. хв	Мінімальна кількість, люд.
1	2	3	4

5. Тривалість стадійних процесів

Для визначення тривалості стадійних процесів потрібно побудувати поопераційні графіки на кожний стадійний процес, враховуючи взаємозалежність між операціями (у табл. 5.1) [4]. Тривалість операцій для побудови поопераційних графіків стадійних процесів визначають на основі прийнятих раніше трудомісткостей операцій та кількості зайнятих на операції робітників.

Таблиця 5.1

Поопераційний графік стадійного процесу _____

Операції	Обладнання та інструменти	Виконавці			Тривалість операцій, хв	Поточний час, хв				
		Професія, розряд	Кількість, люд.	Трудомісткість, люд. хв		1	2	3	...	n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

6. Організація часткового виробничого процесу

Одержані в результаті побудови поопераційних графіків тривалості стадійних процесів зазвичай не дорівнюють одна одній і плановому такту випуску продукції, що унеможливорює здійснення цих процесів у єдиному такті. З метою узгодження тривалості стадійних процесів із плановим тактом випуску продукції, тобто досягнення технологічної синхронізації [1,5,7], можуть використовуватися такі організаційні прийоми: передача окремих операцій до складу допоміжних стадійних процесів, об'єднання декількох стадійних процесів в один або розділення одного процесу на декілька; зміна оснащення постів обладнанням, зміна кількості робітників.

Якщо досягти технологічної синхронізації всіх стадійних процесів неможливо або завантаження робітників у стадійних процесах недостатнє, потрібно перейти до організаційної синхронізації процесу [1, 5, 7], яка спрямована на досягнення найбільш повної зайнятості робітників протягом виробничого процесу.

Організаційну синхронізацію виконують у такій послідовності: складають загальний поопераційний графік часткового процесу (табл. 6.1). У всі графи переносять дані з відповідних поопераційних графіків стадійних процесів.

Таблиця 6.1

Поопераційний графік часткового процесу

Стадійні процеси	Операції	Обладнання та інструменти	Виконавці			Тривалість операцій, хв	Поточний час, хв				
			Професія, розряд	Кількість, люд.	Трудомісткість, люд. хв		1	2	3	...	n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Після побудови зведеного поопераційного графіка часткового процесу проводять аналіз потреби в робітниках різних професій і розрядів

та їх зайнятості. Досягти найбільш повної зайнятості робітників можна завдяки виконанню таких прийомів: зміна часу виконання деяких операцій у межах планового такту випуску продукції; суміщення робітниками декількох професій; виконання менш кваліфікованих робіт робітниками вищої кваліфікації цієї ж професії.

7. Циклограма роботи машин технологічної лінії

За заданою в завданні схемою розташування обладнання технологічної лінії та його технічними характеристиками, обсягом робіт виготовлення виробів розраховують тривалість всіх операцій за транспортно-технологічною схемою (див. п. 2), дані заносять до таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Розрахунок тривалості операцій

Операції та їх елементи	Відстань переміщення, м	Швидкість переміщення, м/хв	Тривалість виконання ручних операцій, хв	Тривалість виконання режимних операцій, хв	Розрахункова тривалість операцій, хв	Умовні позначення
1	2	3	4	5	6	7

За одержаною розрахунковою тривалістю операцій, наведених у таблиці 7.1, узгоджують у часі та просторі роботу машин побудовою циклограми [6]. Для зручності побудови над циклограмою розміщують схему технологічної лінії. На циклограмі по осі абсцис відкладають відстань у метрах, а по осі ординат – час у хвилинах. Роботу, яку виконують машини або робітники, зображують лініями, які фіксують час і місце перебування (у кожний момент часу) машини або об'єкта виробництва – форми готового виробу тощо.

8. Добовий вантажообіг лінії та схема вантажопотоків

Добовий вантажообіг лінії визначається кількістю вантажів, які переміщують за добу між двома суміжними пунктами.

Розрахунок добового вантажообігу здійснюють, виходячи з маси та відстаней переміщення вантажів (у табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Добовий вантажообіг

Найменування вантажів	Маршрут переміщення	Відстань, м	Маса, т	Вантажообіг, т·км
1	2	3	4	5

Для аналізу вантажопотоків розробляють її схему. На схему технологічної лінії наносять лінії, які відображають напрям та інтенсивність вантажопотоків відповідно до виду вантажу [1].

9. Вказівки до виконання графічної частини роботи

Графічну частину курсової роботи виконують на одному аркуші формату А 1.

У лівій частині листа наводять оптимізований поопераційний графік виробничого процесу.

У правій частині зображують схему плану лінії з розміщенням технологічного обладнання, а під нею – циклограму роботи машин. На схему розміщення обладнання на технологічній лінії наносять схему вантажопотоків, яка відображає інтенсивність і напрям переміщення вантажів і зображується кольоровими заштрихованими стрілками шириною, яка відповідає величині інтенсивності потоку.

Список літератури

1. *Антоненко Г. Я., Майстренко А. А., Амеліна Н. О., Рижанкова Л. М., Тимошенко С. А.* Організація виробництва і управління підприємством будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : підручник. – Київ : Основа, 2015. – 376 с.

2. *Антоненко Г. Я., Майстренко А. А., Рижанкова Л. М.* Методичні вказівки до виконання завдання «Визначення тривалості стадійних процесів». – Київ : КНУБА, 2000. – 11 с.

3. *Антоненко Г. Я., Майстренко А. А., Рижанкова Л. М.* Організація виробництва. Побудова циклограми роботи обладнання технологічної лінії : методичні вказівки до практичного заняття. – Київ : КНУБА, 2007. – 16 с.

4. *Гоц В. І.* та ін. Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів. Довідник. – Київ : Основа, 2019. – 464 с.

5. *Майстренко А. А., Амеліна Н. О., Бердник О. Ю., Петрикова Є. М., Рижанкова Л. М.* Розрахунок трудомісткості виготовлення виробів : методичні вказівки до практичного заняття. – Київ : КНУБА, 2023. – 32 с.

6. *Майстренко А. А., Петрикова Є. М., Рижанкова Л. М.* Нормативи часу на виготовлення залізобетонних виробів : методичні вказівки до виконання завдання. – Київ : КНУБА, 2015. – 36 с.

7. *Майстренко А. А., Рижанкова Л. М.* Оптимізація поопераційних графіків : методичні вказівки до виконання завдання. – Київ : КНУБА, 2013. – 24 с.

Характеристика виробів

№ з/п	Найменування виробу	Зовнішній шар	Довжина виробу, мм	Ширина виробу, мм	Товщина виробу, мм	Об'єм бетону, м ³	Об'єм розчину, м ³	Кількість шарів бетону	Кількість проходів б/у при укладанні одного шару	Армування одного виробу (встановлюється на посту армування)								Арматура, що встановлюється на посту формування після 1-го шару			Вкладиші, прорізоутв о-рювачі		Кількість виробів у формі, шт			
										Кількість каркасів, ЗД, окремих сіток та стержнів, шт								Окремі сітки чи каркаси вагою до 20 кг			Окремі стержні			Кількість, шт	Вага одного, кг	
										просторовий	плоский	Вага 1-го, кг		Окремі сітки вагою до 20 кг	Окремі стержні	ЗД	Петлі	Окремі сітки чи каркаси вагою до 10 кг	ЗД	Петлі						
простор.	плоский	простор.	плоский	Окремі сітки вагою до 20 кг	Окремі стержні	ЗД	Петлі	Окремі сітки чи каркаси вагою до 10 кг	ЗД	Петлі	Кількість, шт	Вага одного, кг														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	Пустотна панель перекриття (ненапружена)		7200	1200	220	0,96		2	1		4			4	7	4		12	4	4			1			
2	-*-		2900	1200	220	0,6		2	2		6		2,0	2	7	4		10	8	4	1	45	2			
3	Пустотна панель перекриття (попередньо-напружена)		6300	1800	220	0,85		2	1		16		1,5	4	5			18	4	4			1			
4	Плита перекриття ненапружена		6200	3600	160	2,0		1	1	1		40			2	6	4				4	до 15	1			
5	-*-		5800	3600	160	1,9		1	2	1		60			4	4	3				3	10-20	1			
6	-*-		5700	3200	160	2,0		1	2	2		80				4	4						1			
7	-*-		6000	2600	180	1,8		1	1	1		50		1		6	4				2	до 10	1			
8	-*-		3100	2200	180	1,2		1	1	1		45		4		4	4						2			
9	-*-		5600	2800	160	2,5		1	2	1		30		6		4	6						1			
10	-*-		3200	2800	180	1,5		1	2	1		45		2		2	6						2			
11	-*-		4400	3600	220	3,0		1	2	2		70				4	4				2	по 50	1			
12	-*-		7200	2600	220	4,0		1	1	1		50			2	4	4				2	до 10	1			
13	Внутрішня стінова панель		6100	2700	160	2,2	0,5	1 і 1	1	2		40				6	4				1	75	1			
14	-*-		6600	3300	160	2,8	0,4	2	2	1		40				6	2		4	2	2 ел. кан	l-2м	1			
15	-*-		4000	2600	160	1,0	0,4	1 і 1	2	1		35				4	2		2	2	2	10 і 50	1			

16	-*-		4200	2600	180	1,6		2	2		8			3	3	4		4	4	4	2	50	1
17	-*-		3100	2600	180	1,0		1	2	1		60		1		2					2	10 і 40	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
18	-*-		5100	2700	180	1,75	0,4	2 і 1	2	1		80		2			4	6	4		2 2 ел. кан	50 l-3м	1
19	-*-		3400	2700	180	1,2	0,5	2 і 1	1	1		52			1			4	4	4	2	50 і 12	2
20	-*-		5200	2700	180	1,5	0,7	2 і 1	1	1		40		3			2	2	6	4	2	до 30	1
21	-*-		3300	2600	180	1,4	0,3	2	2	1	2	15	3	2				4	3	4	1 1	15 45	2
22	Зовнішня стінова панель	Роз-чин	4200	2600	320	2,8	0,6	2 і 1	2	2	8	60	4				2	6	4	2	1 1	40 60	1
23	-*-	-*-	6800	2800	300	4,4	0,7	2 і 1	1	1	4	85	1,5	1				4	6	5	2	40 і 50	1
24	-*-	Керамічна плитка	5600	2700	300	3,0	0,6	2 і 1	2	1	4	70	2,0	2			2	2	2	2	2	по 35	1
25	Плита парпетна		4800	3200	140	1,6	1	1	2	1		60		4		2	2						1
26	-*-		6500	2100	140	1,8		1	1	2	4	40	20			4	2				2	20	1
27	Внутрішня стінова панель		4800	2600	180	1,2	0,6	2 і 1	1	1	6	70	5,0	2		6	4	2	4	4	2	по 10	1
28	Екран огороження		3600	2400	140	1,0		1	2	1		48				4	2				1	10	1
29	-*-		3600	2200	140	1,0	0,35	1 і 1	1	1	2	40	3,0			3	2						2
30	Стіна огорожувальна		2200	2600	180	1,1		1	1	1		15				4	2						3
31	-*-		3400	2000	160	0,95	0,2	2	1		4		30	4		2	2	2	4	2			2
32	Екран лоджії		3600	2400	140	1,2		1	1					3	3	3	2				2	по 60	1
33	-*-		3600	2400	200	1,46		1	1	1		35				6	2				3	по 20	1
34	-*-		6600	2000	120	0,7		1	1	1		60			2	4	2				1	48	1
35	Опорна рама		6800	2400	120	1,35		1	2	1	2	47	1,0	2		3	2				3	50	1
36	-*-		6800	2700	120	1,25	0,35	2	2		4		3,0	4	4			4	2	5	3	50	1
37	Панель цоколя		6400	1800	300	3,45		1		1	2	45	5,2	1		2	2				1	58	1
38	-*-		7200	2400	300	5,55	0,5	2 і 1	2	1		82				2		6	4	4			1
39	Пуст. панель перекриття (попередньо напружена)		5900	1200	220	1,2								6	7	4		8	4	4			1
40	-*-		2800	1200	220	0,85		2						2	7	4		10	4	4			2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
41	-*-		6200	3200	220	1,9		2						3	8	4		12	4	4				1
42	-*-		7000	2400	220	1,8		2						2	4	6		12	8	4				1
43	Внутрішня стінова панель		5400	2500	180	2,4		2		1	2	90	10			4		2	4	3	3	до 15 кг		1
44	-*-		2950	2600	180	1,85	0,4	2 і 1		1		60		4		2		2	8	4	2	40		2
45	-*-		4800	2600	180	2,0		2	1	1	2	50	10	2		4	4	6	4		1	50		1
46	Зовнішня стінова панель НС1-1		3760	2620	300	1,2		1	2	2		34			4	4		2	4	4	1	120		1
47	Зовнішня стінова панель НС5-3		3400	2620	300	0,95		1	2	2		30			4	6	3	3	2	3	1	85		2
48	Внутрішня стінова панель В20-1		7000	2800	160	3,1	0,16	1 і 1	2	1		110				5			6	4	1	90		1
49	Внутрішня стінова панель В6-5		7000	2800	160	2,2	0,14	1 і 1	2	1		95				5			4	4	2 1	50 10		1
50	Панель перекриття П5-6		3600	3650	160	2,1		2	2	1		80				9				9				1
51	Панель перекриття П6-7		3700	3600	160	2,1		2	1	1		50				7				8	1 2ел. к	5 l-1,2м		1
52	Панель перекриття П1-1		5450	3670	180	3,2		2	2	1		90				7				8	4 2ел. к	5 l-1,6м		1
53	Панель перекриття П7-4		3600	3600	180	2		2	2	1		80				4			4	4	1	5		1
54	Внутрішня стінова панель В7-3		3300	3600	160	1,05	0,1	1 і 1	2	1		45				6			2		1	40		2

Характеристика обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Показники	од. вимір.	Варіанти					
				1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бетоноукладач	Кількість бункерів	шт.	1	1	2	2	1	2
		Об'єм бункерів	м ³	2,0	3,0	2,0;2,0	1,5;20	3,5	1,8;1,5
		Швидкість переміщення під час транспортування	м/хв	10,0	6,0	8,0	14,0	15,0	12,0
		Швидкість переміщення під час укладання	м/хв	6,0	6,0	4,5	4,0	8,0	6,0
2	Розчиноукладач	Об'єм бункера	м ³	2,0	1,5	1,0	1,0	2,5	1,0
		Швидкість переміщення	м/хв	10	6	5	8	4	5
3	Загладжувальний пристрій	Об'єм бункера	м ³	1,0	1,0	0,5	0,8	1,0	1,5
		Швидкість переміщення	м/хв	4	6	8	4	6	10
4	Пристрій для закривання і відкривання бортів	Тривалість відкривання	хв.	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	2,0
		Тривалість закривання	хв.	1,5	2,5	3,0	3,5	4,0	1,5
5	Кантувач	Тривалість підйому форми	хв.	3,0	2,8	3,2	1,5	2,6	4,0
		Тривалість опускання	хв.	3,0	2,5	1,4	1,5	2,0	3,5
6	Кран мостовий	Швидкість переміщення крана	м/хв	60	80	50	40	35	70
		Швидкість переміщення каретки	м/хв	15	20	30	25	18	17
		Швидкість підйому / опускання гака	м/хв	10	8	6	7	5	12
7	Вивізний візок	Швидкість переміщення під час транспортування	м/хв	16	14	15	12	10	8
		Швидкість переміщення	м/хв	20	30	25	35	40	28
8	Підйомник-знижувач	Швидкість підйому	м/хв	2	3	2,6	2,8	0,9	2,0
		Швидкість зниження	м/хв	7	6	8	2,1	1,1	1,8
		Глибина опускання / підйому	м	4,0	3	3,5	4,5	4,0	3,8
9	Передавальний візок	Швидкість переміщення під час транспорт. виробу	м/хв	10	9	8	7	6	5
		Швидкість переміщення	м/хв	12	10	10	8	7	7
10	Кран консольно-поворотний	Час повороту на 180°	хв.	2,0	1,4	0,8	1,2	1,0	1,5
11	Штовхач конвеєра	Швидкість переміщення	м/хв	3,0	4,0	5,0	2,5	3,5	5,0
12	Бункер для видачі бетону	Швидкість переміщення	м/хв	15,0	10,0	8,0	15,0	20,0	10,0
		Час завантаж. або вивантаж. бет. суміші	хв.	1,0	1,2	1,5	0,8	1,4	1,2
		Об'єм бункера	м ³	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	1,5
13	Рейки підйомні	Час підйому або опускання	хв.	0,5	1,0	1,0	0,5	1,5	0,8
14	Транспортер подачі бетонної суміші	Швидкість подачі	м ³ /хв.	0,5	1,0	0,8	0,6	1,0	0,6
15	Віброплощадка	Час ущільнення	хв.	2,5	3,0	3,5	4,0	3,0	2,0
16	Машина для чищення форм	Швидкість переміщення	м/хв	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	3,0
17	Каретка порожниноутвор.	Швидкість переміщення	м/хв	8,0	6,0	12,0	10,0	8,0	10,0
18	Самохідн. портал	Швидкість переміщення	м/хв	10,0	12,0	6,0	8,0	12,0	15,0
		Час встановлення або зняття бортоснащення	хв.	0,5	0,8	1,0	0,6	0,8	0,5
19	Рольганг	Швидкість переміщення	м/хв	3,0	5,0	4,0	6,0	5,0	3,5
20	Особливість розпалублення виробів	По одному		+		+		+	
		По два вироби одночасно			+		+		+

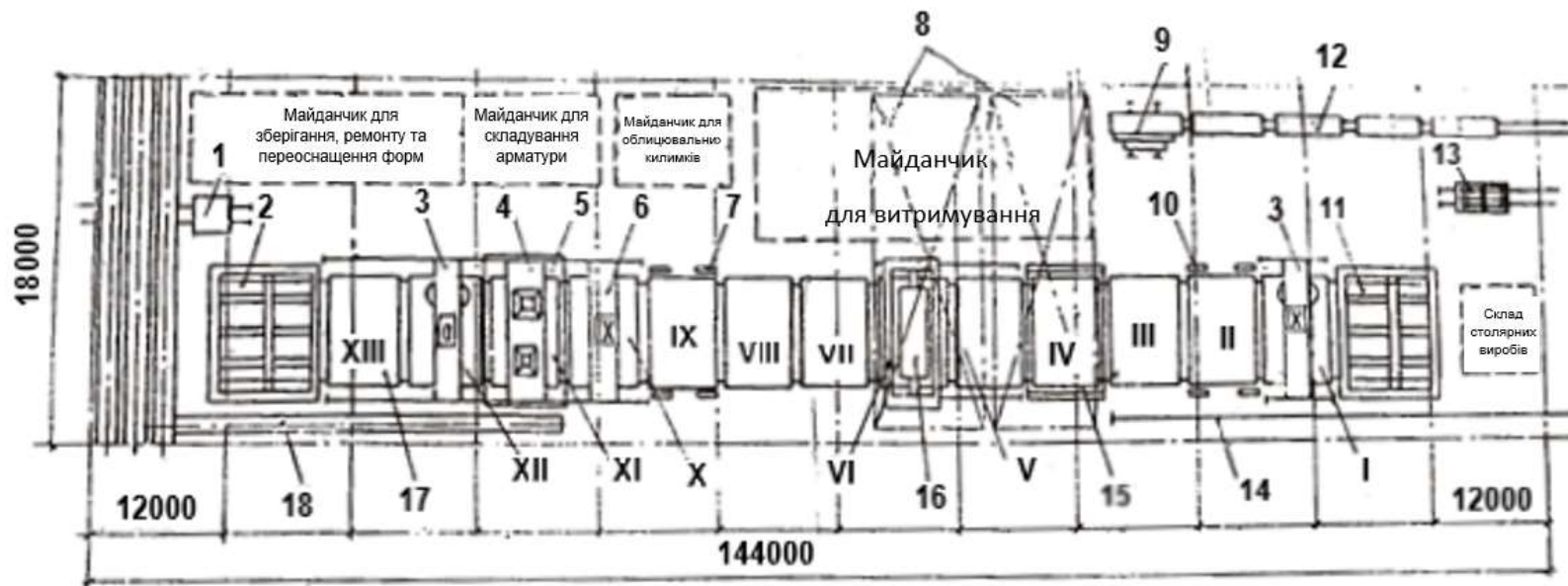


Рис. 1. Конвеєр вертикально-замкнутий для виготовлення одношарових зовнішніх стін, які формуються фасадною поверхнею вниз:

1 – візок для подачі арматури; 2 – знижувач; 3 – машина для опорядження; 4 – бетоноукладач; 5 – вібромайданчик; 6 – розчиноукладач; 7 – пристрій для закривання бортів; 8 – кран мостовий; 9 – машина для мийки; 10 – пристрій для відкривання бортів; 11 – підйомник; 12 – лінія для опорядження і комплектації панелей; 13 – візок для вивезення готових виробів; 14 – конвеєр подачі столярних виробів; 15 – кантувач; 16 – машина для чищення форм; 17 – форма; 18 – транспортер для подачі бетону; I – пост затирання поверхні виробів; II – пост відкривання бортів форми; III – пост встановлення столярних виробів; IV – пост вилучення виробів; V – пост переоснащення; VI – пост чищення і змащення; VII – пост встановлення облицювальної плитки; VIII – пост укладання арматурних каркасів; IX – пост збирання форми; X – пост укладання фактурного шару розчину; XI – пост укладання і ущільнення бетонної суміші; XII – пост укладання і загладжування опоряджувального розчину; XIII – пост очищення форми від залишків бетону

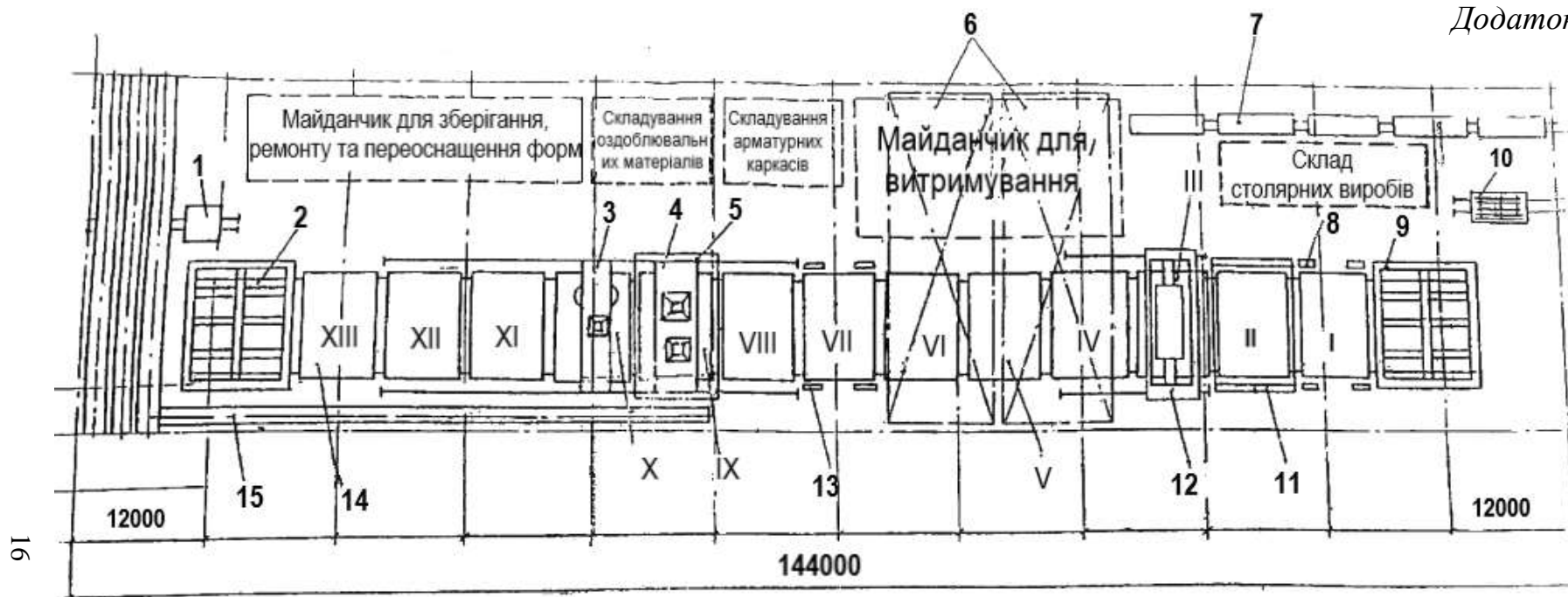


Рис. 2. Конвеєр вертикально-замкнутий для виготовлення одношарових панелей, які формуються фасадною поверхнею догори:

1 – візок для подачі арматури; 2 – знижувач; 3 – машина для опорядження; 4 – бетоноукладач; 5 – вібромайданчик; 6 – кран мостовий; 7 – лінія для опорядження і комплектації панелей; 8 – пристрій для відкривання бортів; 9 – підйомник; 10 – візок для вивезення готових виробів; 11 – кантувач; 12 – машина для чищення форм; 13 – пристрій для закривання бортів форми; 14 – форма; 15 – транспортер для подачі бетону; I – пост відкривання бортів форми; II – пост вилучення виробів; III – пост чищення форми; IV – пост переоснащення форми; V – пост змащення форми; VI – пост укладання арматури; VII – пост збирання форми; VIII – пост укладання нижнього шару розчину; IX – пост укладання і ущільнення бетонної суміші; X – пост укладання і загладжування фактурного шару розчину; XI – пост нанесення захисно-декоративного опоряджувального шару; XII – пост очищення форми від залишків бетону; XIII – пост витримування виробу

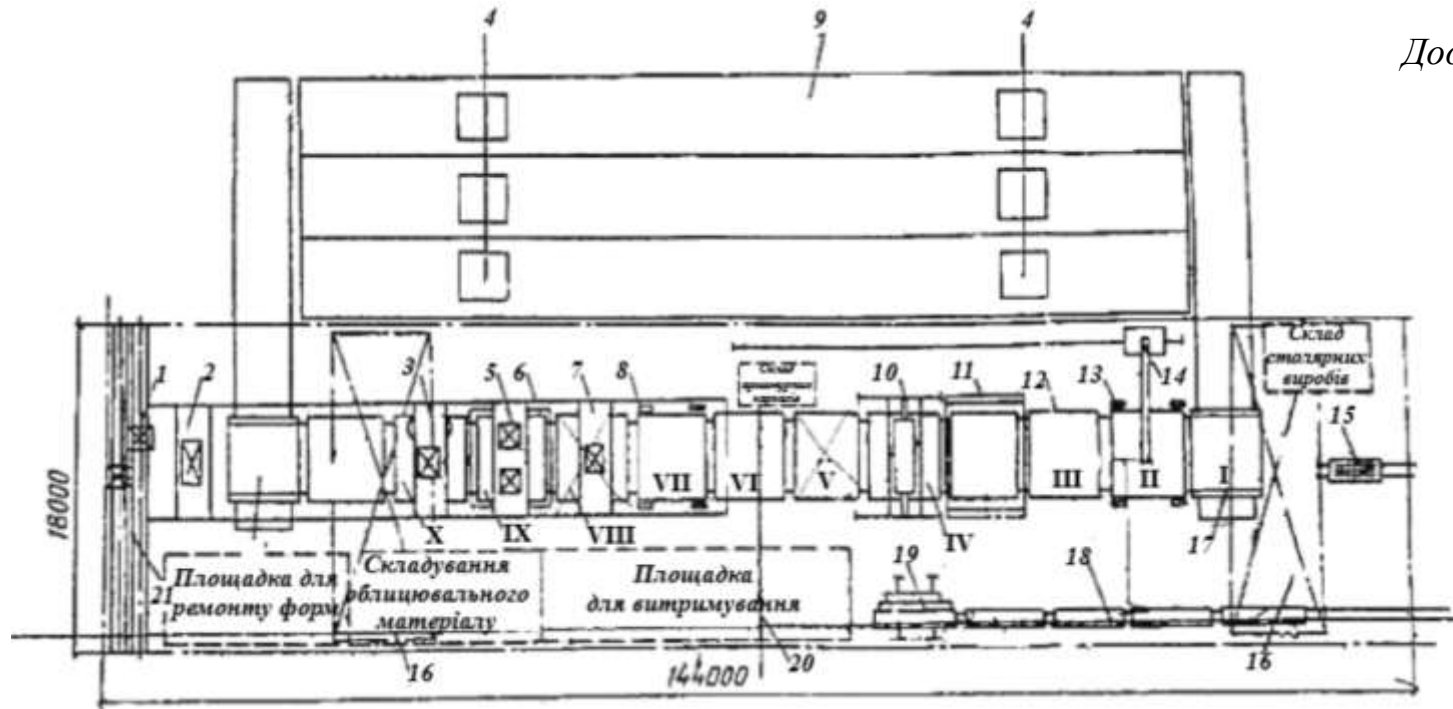
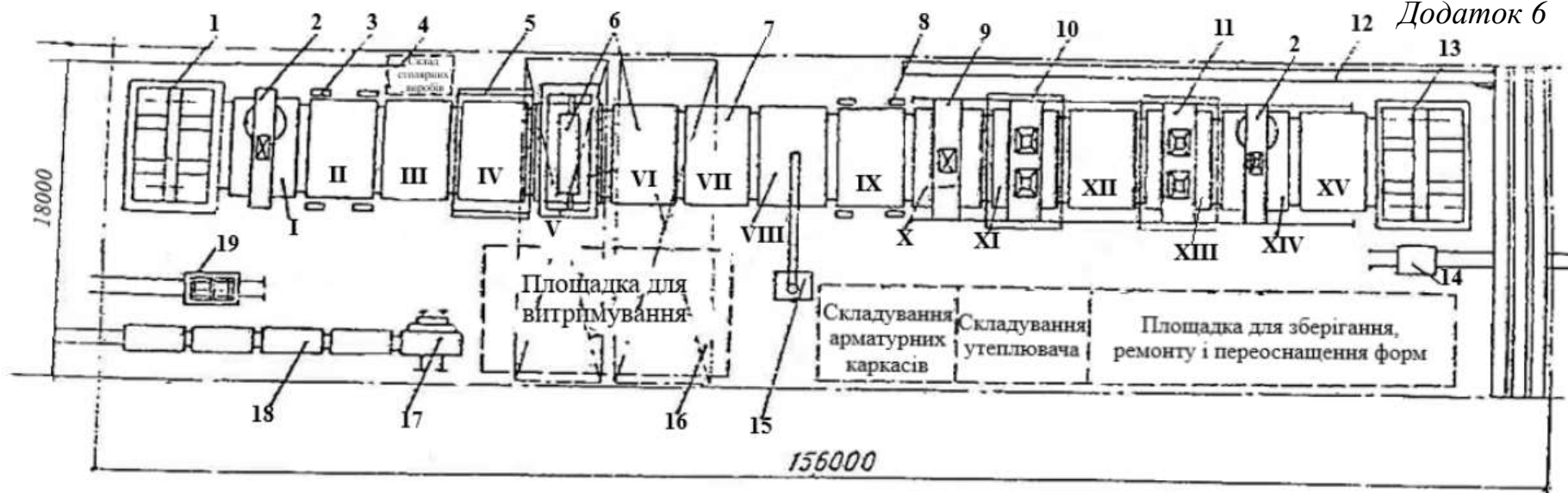


Рис. 3. Конвеєр горизонтально-замкнутий для виготовлення одношарових панелей зовнішніх стін, які формуються фасадною поверхнею вниз:

1 – бункер роздавальний; 2 – бункер для видачі бетону; 3 – машина для опорядження; 4 – теплогенератор; 5 – бетоноукладач; 6 – вібромайданчик; 7 – розчиноукладач; 8 – пристрій для закривання бортів форми; 9 – камери щільові; 10 – машина для чищення форми; 11 – кантувач; 12 – форма; 13 – пристрій для відкривання бортів форми; 14 – крани консольний пересувний; 15 – візок для вивезення готових виробів; 16 – кран мостовий; 17 – візок передавальний; 18 – лінія для опорядження і комплектації панелей; 19 – машина для мийки; 20 – конвеєр для подачі арматурних каркасів; 21 – транспортер для подачі бетону; I – пост відкривання бортів форми; II – пост встановлення столярних виробів; III – пост вилучення виробів; IV – пост чищення і змащення форми; V – пост встановлення облицювальної плитки; VI – пост армування; VII – пост збирання форми; VIII – пост укладання фактурного шару розчину; IX – пост укладання і ущільнення бетонної суміші; X – пост укладання і загладжування опоряджувального розчину; XI – пост очищення форми від залишків бетону



88 **Рис. 4.** Конвеєр вертикально-замкнений для виготовлення тришарових панелей зовнішніх стін, які формуються фасадною поверхнею вниз:

1 – підйомник; 2 – машина для опорядження; 3 – пристрій для відкриття бортів форми; 4 – конвеєр подачі столярних виробів; 5 – кантувач; 6 – машина для чищення форм; 7 – форма; 8 – пристрій для закривання бортів форми; 9 – розчиноукладач; 10 – вібромайданчик; 11 – бетоноукладач; 12 – транспортер для подачі бетону; 13 – знижувач; 14 – візок для подачі арматури; 15 – кран консольний (підлоговий); 16 – кран мостовий; 17 – машина для мийки; 18 – лінія для опорядження і комплектації панелей; 19 – візок для вивезення готових виробів; I – пост затирання поверхні виробів; II – пост відкриття бортів форми; III – пост встановлення столярних виробів; IV – пост вилучення виробів; V – пост чищення і змащення форми; VI – пост нанесення сповільнювача тужавлення цементу; VII – пост сушіння сповільнювача тверднення; VIII – пост укладання арматури; IX – пост збирання форми; X – пост укладання розчину з декоративним заповнювачем; XI – пост укладання й ущільнення бетону зовнішнього шару панелі; XII – пост укладання утеплювача й арматури верхнього шару; XIII – пост укладання й ущільнення бетону в з'єднувальні ребра і внутрішнього шару панелі; XIV – пост укладання і загладжування опоряджувального шару розчину; XV – пост очищення форми від залишків бетону

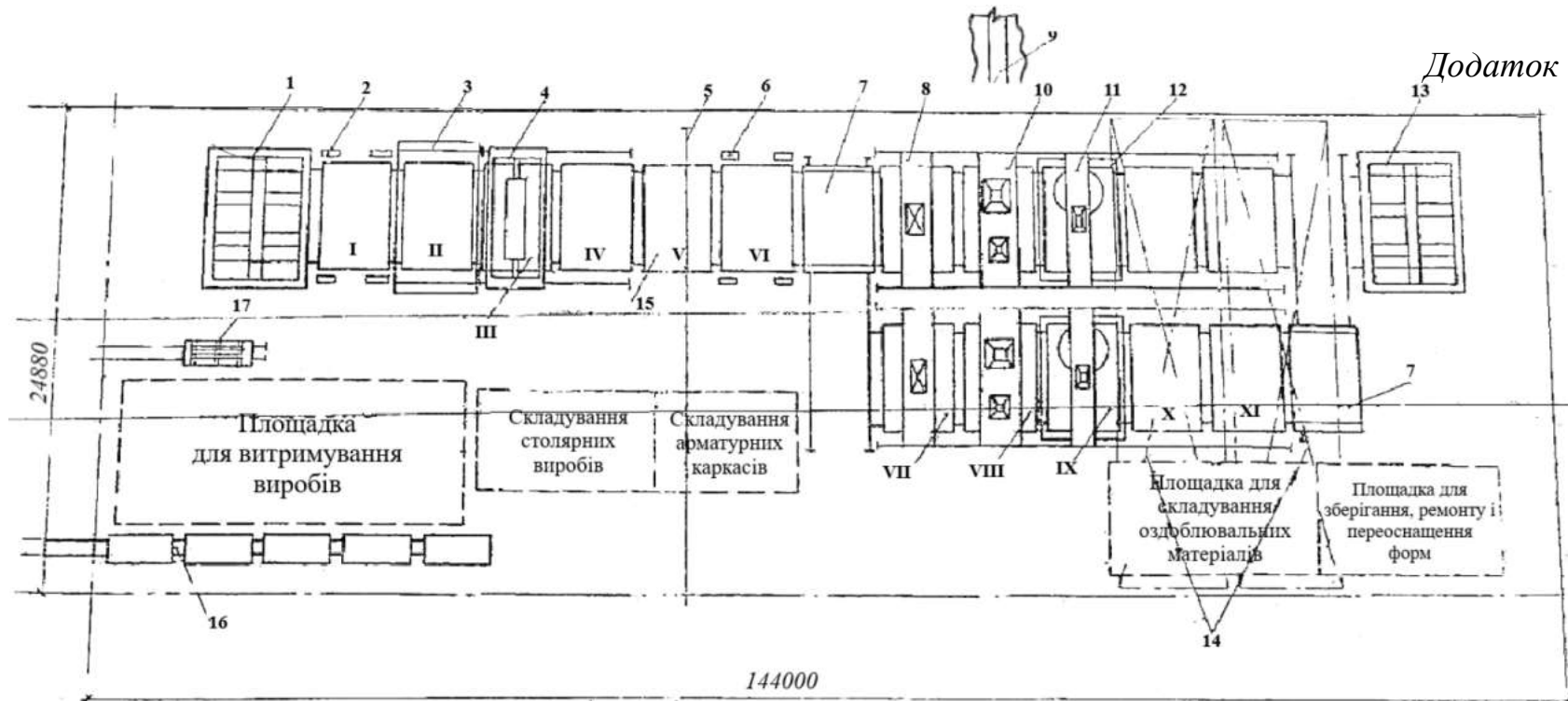


Рис. 5. Конвеєр вертикально-замкнений для виготовлення тришарових панелей зовнішніх стін, які формуються фасадною поверхнею догори:

1 – підйомник; 2 – пристрій для відкриття бортів форми; 3 – кантувач; 4 – машина для чищення форм; 5 – конвеєр для подачі арматурних каркасів; 6 – пристрій для закриття бортів форми; 7 – візок передавальний; 8 – розчиноукладач; 9 – транспортер для подачі бетону; 10 – бетоноукладач; 11 – машина опоряджувальна; 12 – вібромайданчик; 13 – знижувач; 14 – кран мостовий; 15 – форма; 16 – лінія для опорядження і комплектації панелей; 17 – візок для вивезення готових виробів; I – пост відкриття бортів форми; II – пост вилучення виробів; III – пост чищення форми; IV – пост змащення форми; V – пост армування; VI – пост збирання форми; VII – пост укладання опоряджувального шару розчину; VIII – пост формування; IX – пост укладання і загладжування фактурного шару розчину; X – пост нанесення цементно-піщано-каолінового розчину; XI – пост очищення форми від залишків розчину

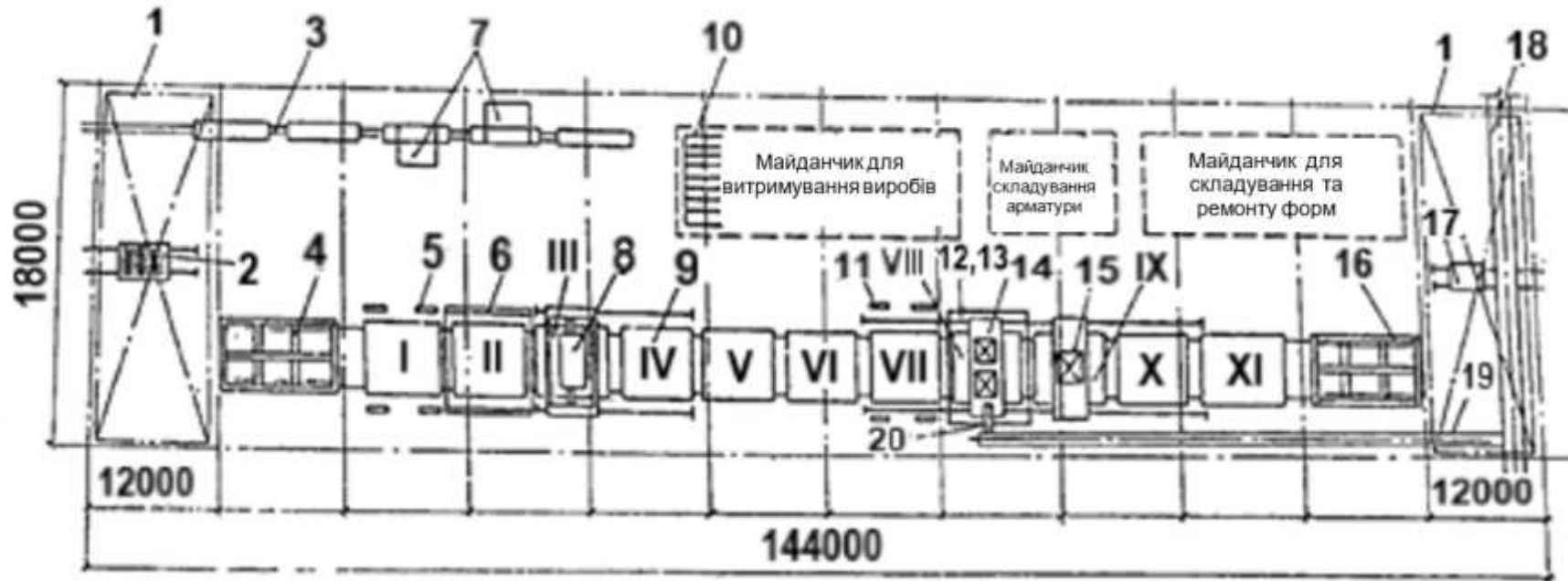


Рис. 6. Конвеєр вертикально-замкнений для виготовлення панелей перекриття та внутрішніх стін:

1 – кран мостовий; 2 – візок для вивезення готових виробів; 3 – лінія опорядження; 4 – підйомник; 5 – пристрій для відкривання бортів форми; 6 – кантувач; 7 – установка для шпаклювання виробів вертикальна; 8 – машина для чищення форм; 9 – форма; 10 – секція для складування виробів; 11 – пристрій для закривання бортів форми; 12 – вібромайданчик; 13 – рейки підйомні; 14 – бетоноукладач; 15 – розчиноукладач із заглажувальним механізмом; 16 – знижувач; 17 – візок для подачі арматури; 18 – естакада бетоновозна; 19 – транспортер для подачі бетону; 20 – живильник; I – пост відкривання бортів форми; II – пост вилучення виробів; III – пост чищення форми; IV – пост переоснащення; V – пост змащення форми; VI – пост армування; VII – пост збирання форми й укладання пластифікуючого розчину; VIII – пост укладання й ущільнення бетонної суміші; IX – пост заглажування поверхні виробу; X – пост очищення форми від залишків бетону; XI – пост витримування виробу перед тепловою обробкою

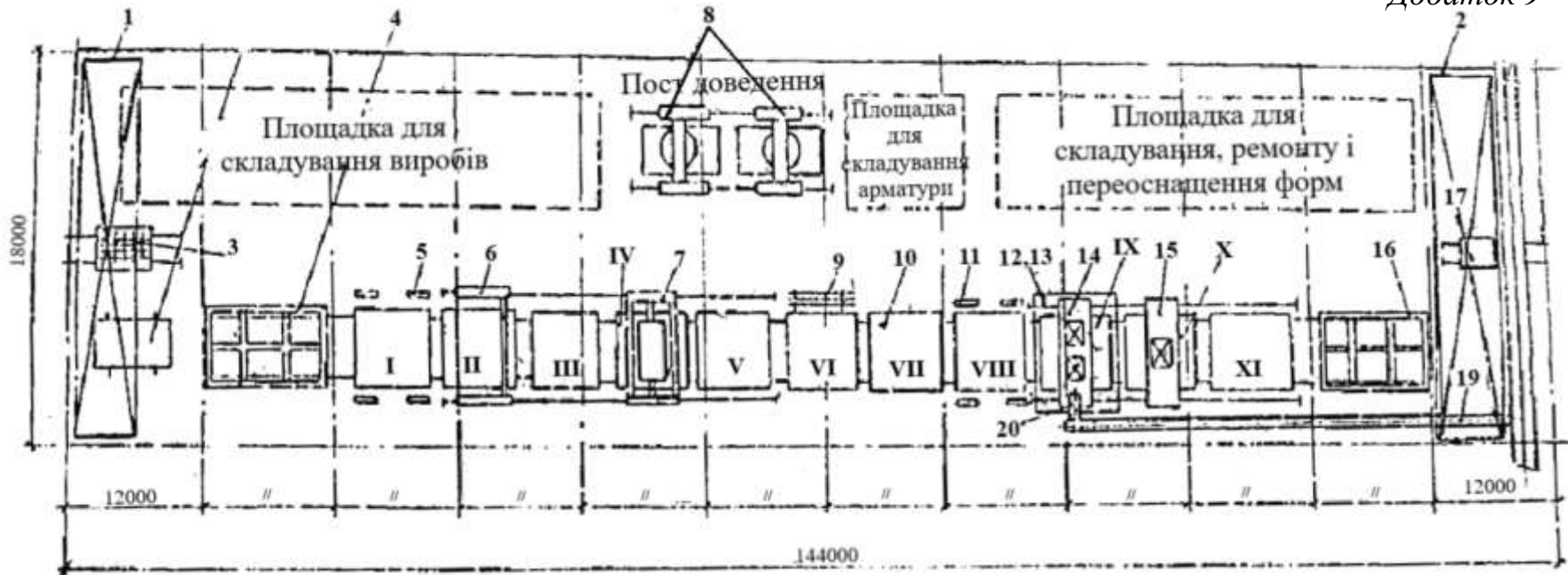


Рис. 7. Конвеєр вертикально-замкнутий для виготовлення попередньо-напружених панелей перекриття:

1 – кран мостовий; 2 – стенд для випробовування виробів; 3 – візок для вивезення готових виробів; 4 – підйомник; 5 – пристрій для відкривання бортів форми; 6 – машина для обрізання напружуваних стержнів; 7 – машина для чищення форм; 8 – машина шліфувальна; 9 – установка для електронагріву стержнів; 10 – форма; 11 – пристрій для закривання бортів форми; 12 – вібромайданчик; 13 – рейки підйомні; 14 – бетоноукладач; 15 – машина заглажувальна; 16 – знижувач; 17 – візок для подачі арматури; 18 – естакада бетоновозна; 19 – транспортер для подачі бетону; 20 – живильник; I – пост відкривання бортів форми; II – пост обрізання кінців напружених стержнів; III – пост вилучення виробів; IV – пост чищення форми; V – пост змащення форми; VI – пост укладання розігрітих стержнів; VII – пост армування; VIII – пост збирання форми й укладання шару пластифікуючого розчину; IX – пост укладання й ущільнення бетонної суміші; X – пост заглажування поверхні виробу; XI – пост очищення форми від залишків бетону

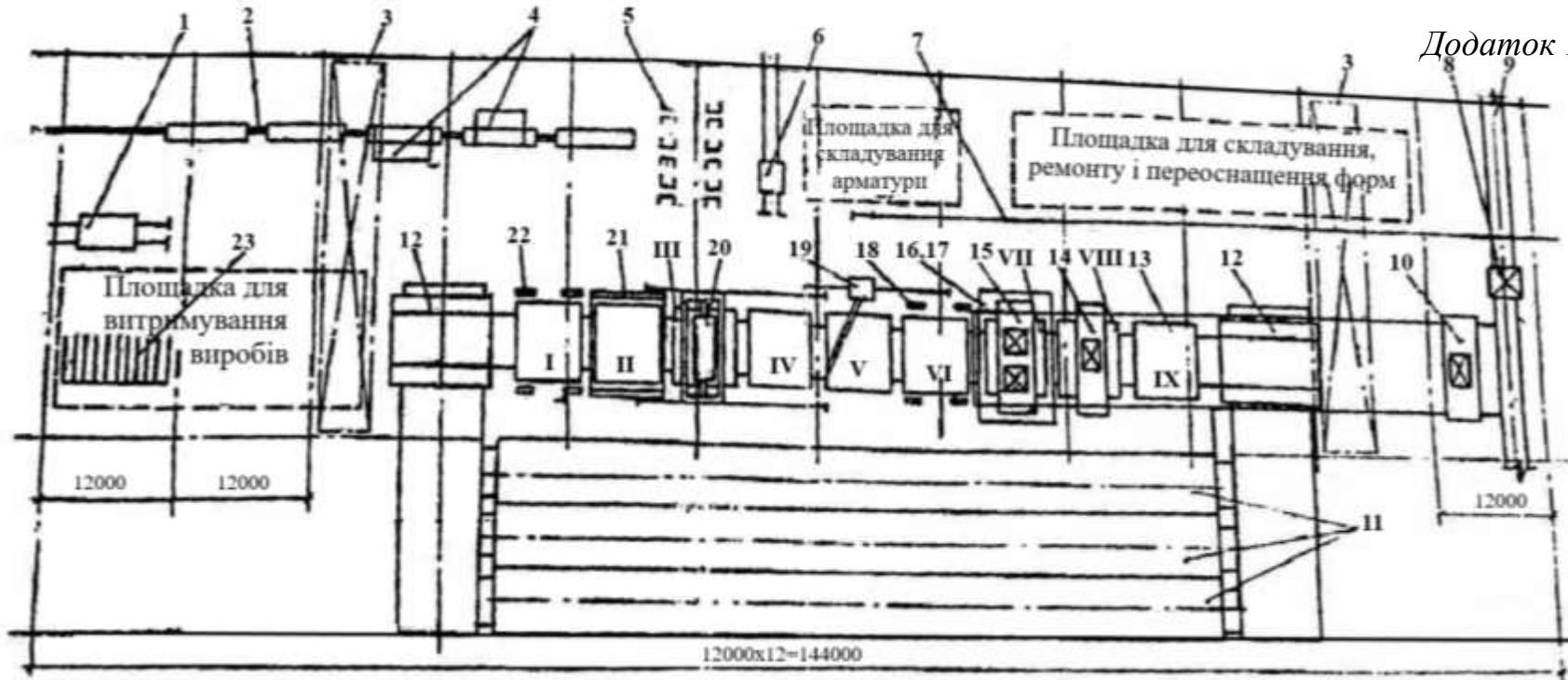


Рис. 8. Конвеєр горизонтально-замкнений для виготовлення панелей перекриття і внутрішніх стін:

1 – візок для вивезення готових виробів; 2 – лінія опорядження; 3 – кран мостовий; 4 – установка для шпаклювання виробів вертикальна; 5 – площадка для ремонту виробів; 6 – візок для подачі арматури (при розміщенні арматурного цеху паралельно формувальному); 7 – конвеєр подачі арматурних каркасів; 8 – бункер роздавальний; 9 – естакада бетоновозна; 10 – бункер видачі бетону; 11 – камери щільові; 12 – візок передавальний; 13 – форма; 14 – розчиноукладач із загладжувальним пристроєм; 15 – бетоноукладач; 16 – вібромайданчик; 17 – рейки підйомні; 18 – пристрій для закривання бортів форми; 19 – кран консольний пересувний; 20 – машина для чищення форми; 21 – кантувач; 22 – пристрій для відкривання бортів форми; 23 – лінія для складування виробів; I – пост відкривання бортів форми; II – пост вилучення виробів; III – пост чищення форм; IV – пост змащення форм; V – пост армування; VI – пост збирання й укладання шару пластифікуючого розчину; VII – пост укладання й ущільнення бетонної суміші; VIII – пост загладжування поверхні виробу; IX – пост очищення форми від залишків бетону

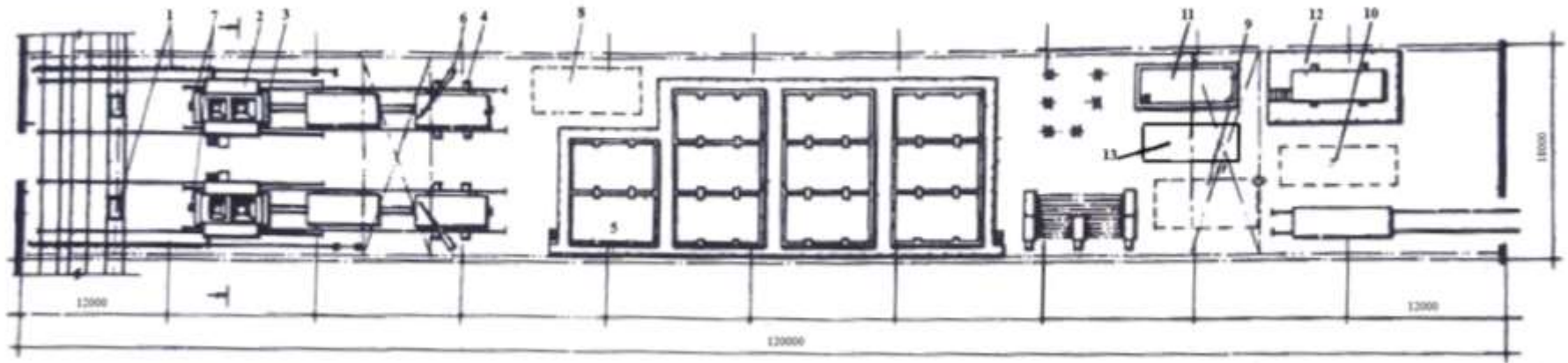


Рис. 9. Лінія виготовлення виробів плоского добору за агрегатною технологією:

1 – кубель адресної подачі бетону; 2 – бетоноукладач; 3 – вібромайданчик; 4 – пристрій для відкривання та закривання бортів; 5 – піддон; 6 – кран консольний; 7 – штовхач; 8 – ділянка складування арматури; 9 – опорядження і витримування виробів; 10 – складування форм і оснащення; 11 – пост мийки; 12 – пост переоснащення; 13 – пост контролю і маркування

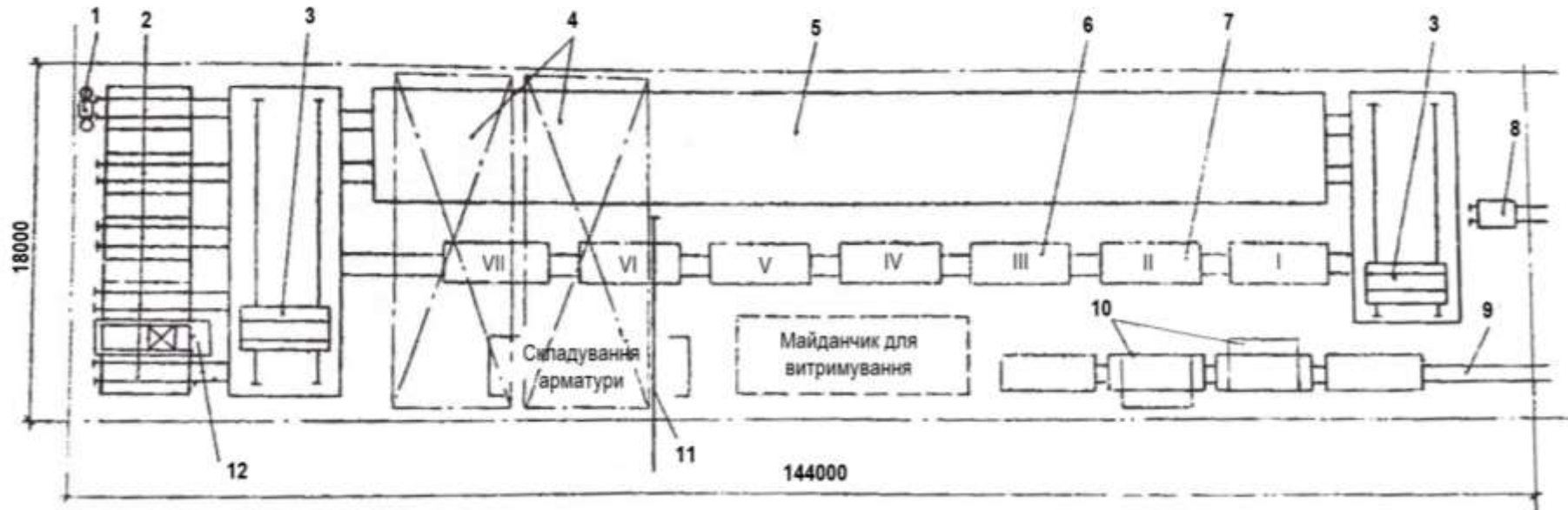


Рис. 10. Технологічна схема виготовлення плит перекриття і панелей внутрішніх стін на касетно-конвеєрній лінії:

1 – машина для очищення та змащування формувальних установок; 2 – формувальна установка; 3 – передавальний візок; 4 – мостовий кран; 5 – камера теплової обробки тунельна; 6 – форма-вагонетка; 7 – установка для очищення форм-вагонеток; 8 – візок для вивезення готових виробів; 9 – лінія оздоблення; 10 – установка для шпаклювання виробів вертикальна; 11 – конвеєр для подачі арматурних каркасів; 12 – бетоноукладач; I – пост розпалубки; II – пост очищення форм-вагонеток; III – пост змащування форм; IV, V – додаткові пости для підготування форм; VI – пост армування; VII – пост підігріву форм-вагонеток

Навчально-методичне видання

Організація виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія» за ОПП
«Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Укладачі: **Майстренко Алла** Анатоліївна,
Амеліна Наталія Олексіївна,
Бердник Оксана Юріївна,
Петрикова Євгенія Миколаївна

Випусковий редактор *Т. В. Івченко*
Комп'ютерне верстання *Л. В. Лабунець*

Підписано до друку 15.01. 2025. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,39. Обл.-вид. арк. 1,5.
Електронний документ. Вид. № 182/III-24

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

