

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»

Київ 2018

УДК 693
ББК 38.6
Т38

Укладачі: І.М. Уманець, доцент;
В.В. Чепурний, старш. викладач

Рецензент В.І. Терновий, канд. техн. наук, професор

Відповідальний за випуск В.В. Савйовський д-р техн. наук,
професор

*Затверджено на засіданні кафедри технології будівельного
виробництва, протокол № 15 від 27 червня 2017 року.*

Видається в авторській редакції.

Технологія будівельного виробництва : методичні вказівки до
Т38 виконання курсової роботи / уклад.: І.М. Уманець, В.В. Чепурний.
– К.: КНУБА, 2018. – 28 с.

Містять вказівки до розроблення розділів пояснювальної записки
та графічного оформлення курсової роботи.

Призначено для студентів, які навчаються за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації
«Водопостачання та водовідведення».

Загальні положення

Основними завданнями цих методичних вказівок є:

- роз'яснення студенту особливостей вибору методів виконання робіт та розчленування фронту робіт на складові елементи;
- надання методичної допомоги студентам під час технічного нормування процесу та складання технологічних розрахунків;
- засвоєння методики визначення техніко-економічних показників проекту.

Курсова робота передбачає набуття знань та умінь проектування технології комплексного будівельного процесу, наблизивши його до реальних виробничих умов і відповідно до вимог чинних нормативних документів. Результатом проектування є технологічна карта «Технологія монтажу залізобетонних споруд водопостачання та водовідведення».

Склад технологічної карти регламентує ДБН А.3.1-5-2016. Технологічну карту в дипломному проекті необхідно оформити на одному аркуші формату А1 і доповнити пояснювальною запискою об'ємом до 15 – 20 сторінок формату А4, де викласти послідовно логічне і чисельне обґрунтування її окремих положень, а тому першою розробляють пояснювальну записку.

У **пояснювальній записці** необхідно:

- 1) навести характеристику споруди і умов виконання робіт;
- 2) вибрати раціональні методи виконання робіт та розчленувати фронт робіт на ділянки;
- 3) вибрати способи закріплення конструкцій у проектному положенні;
- 4) вибрати монтажні пристрої;
- 5) визначити монтажні характеристики елементів;
- 6) вибрати комплект кранів за технічними характеристиками;
- 7) вибрати транспортні засоби для доставки конструкцій на об'єкт;
- 8) визначити об'єми робіт;
- 9) розробити калькуляцію трудових витрат;
- 10) скласти таблицю технологічних розрахунків;
- 11) побудувати графік виконання робіт;
- 12) визначити техніко-економічні показники карти.

У **графічній частині** карти необхідно навести:

- 1) схему споруди з розбивкою її на ділянки та рух вантажопідйомного крана;
- 2) технологічні схеми з послідовністю виконання робіт;

- 3) таблицю технологічних розрахунків;
- 4) графік виконання робіт;
- 5) вказівки до виконання робіт;
- 6) операційний контроль якості робіт;
- 7) інженерні заходи з охорони праці;
- 8) потребу в матеріально-технічних ресурсах;
- 9) техніко-економічні показники;
- 10) де саме має застосовуватись технологічна карта.

1. ВКАЗІВКИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальну записку виконують з одного боку аркуша А4. На початку або в кінці пояснювальної записки має бути зміст з нумерацією сторінок та список використаних джерел. Сторінки записки необхідно пронумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації всього тексту. Рисунки, графіки, схеми, таблиці варто розміщувати в записці серед тексту.

1.1. Характеристика споруди та умов виконання робіт

У цьому підрозділі необхідно дати характеристику споруди та вказати умови виконання робіт.

Відповідно до завдання потрібно розробити план прямокутної чи круглої (циліндричної) споруди із збірних залізобетонних елементів типових серій 3.900.1-10 або 3.900.1-11 відповідно.

На плані слід маркувати конструктивні елементи та монолітні блоки бетонування, проставити необхідні розміри та позначення, показати прив'язку до вісей споруди. За планом слід схематично викреслити поперечний розріз споруди.

1.2. Вибір методів виконання і розчленування фронту робіт на ділянці

При зведенні споруд водопостачання та водовідведення із збірних залізобетонних елементів ведучим основним процесом є монтаж. Вибір схеми виконання ведучого процесу обумовлений типом споруди, його об'ємно-планувальними і конструктивними особливостями.

Розрізняють три схеми виконання монтажних робіт:

Схема 1 – монтажний кран та інші машини, які працюють з ним у

комплекті, переміщуються по брівці котловану, не заїжджаючи на його дно.

Схема II – монтажний кран і транспортні засоби рухаються по дну котловану за межами споруди і на брівці, по його периметру.

Схема III – монтажний кран і транспортні засоби рухаються по дну котловану, тобто бетонному днищу споруди.

За *Схемою I* зводять споруди водопостачання та водовідведення, ширина яких не перевищує 15 м; за *Схемою II* – шириною 16 – 30 м; за *Схемою III* – шириною понад 30 м.

Для скорочення тривалості будівництва споруд водопостачання або водовідведення організовують роботи потоковим методом, оснований на розчленуванні загального виробничого процесу на складові, призначенні для кожного із них, за можливістю, однакової тривалості і суміщення їх виконання в часі. Потоковий метод виконання робіт сприяє також рівномірній і неперервній потребі ресурсів і відповідному випуску продукції.

Зазвичай об'єкт розбивають на ділянки однакові за трудомісткістю. Ділянки вважають рівними, якщо об'єми робіт, а значить і трудомісткості відрізняються не більше ніж на 20%. Прийнята планова трудомісткість, у цьому випадку, може бути зрівняна за рахунок перевиконання норм.

У зв'язку зі значною кількістю об'ємно-планувальних, будівельно-технологічних і конструктивних особливостей споруд водопостачання або водовідведення їх поділяють на дві групи:

Першу групу складають невеликі окремо стоячі споруди циліндричної і прямокутної форм у плані шириною до 15, які об'єднані в технологічний блок з трубопроводами, кожен з них приймають як одну монтажну ділянку.

Друга група – це прямокутні і циліндричні в плані ємкісні споруди шириною понад 15 м, які розділені на секції, коридори і прольоти, обмежені стінами (замкнутими або не замкнутими по контуру) і колонами або роздільними діафрагмами. Ці прольоти або секції і приймають як монтажні ділянки. Якщо об'єми робіт недостатні для продуктивності кранів, то як монтажну ділянку приймають дві або більше число секцій.

1.3. Вибір способів закріплення конструкцій у проектному положенні

Способи закріплення збірних залізобетонних конструкцій поділяють на тимчасове і постійне закріплення. Ґрунтуючись на конструктивних рішеннях заданої будівлі та даних наведених у довідковій літературі, вибирають способи закріплення збірних конструкцій. Отримані результати наводять у табл. 1.

Таблиця 1

Способи закріплення конструкцій

Процес	Тимчасове закріплення	Постійне закріплення						
	ескіз	Схема стику	Місце закладання	Пропоновані матеріали	спосіб			
					зварювання	укладання	ущільнення	герметизації
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.4. Вибір монтажних пристроїв

Монтажні пристрої використовують для надійного тимчасового з'єднання вантажів з гаком підйомного крана, під час їх переміщення. У курсовій роботі їх приймають з каталогів і довідкової літератури, залежно від типу вантажу, його розмірів та маси. Отримані результати вибору вказують у табл. 2, де наводять технічні характеристики монтажних пристроїв.

Таблиця 2

Монтажні пристрої

№ пор.	Найменування, коротка характеристика, посилання на довідник із зазначенням сторінки	Ескіз	Характеристика			Галузь застосування
			вантажопідйомність, т	маса, т	розрахункова висота, м	
1	2	3	4	5	6	7

1.5. Визначення монтажних характеристик елементів

Монтажні характеристики необхідні для правильного вибору кранів. До них відносяться: Q_m – монтажна маса, визначається як маса конструктивного елемента і монтажних пристроїв, які піднімаються разом з ним, т;

$$Q_i = Q + \sum q, \quad (1)$$

де Q – маса конструктивного елемента, т; $\sum q$ – маса монтажних пристроїв, т; H_m – монтажна висота, визначається як сума висот :

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (2)$$

де h_1 – висота від рівня стоянки крана до опори, на яку встановлюють елемент, м; h_2 – висота підйому елемента над опорою, приймають 0,5 або/чи 1,0 м; h_3 – висота (товщина) встановлюваного елемента, м; h_4 – висота монтажного пристрою над елементом, м;

Необхідний виліт стріли крана L_i залежить від положення елементів, які монтують, прийнятої схеми монтажу і конструкції крана. Елементи, доступ до яких відкритий (колони, стінові панелі, перегородки тощо), бажано монтувати при мінімальних вильотах стріли (рис. 1, а), так як це дозволяє використовувати максимальну вантажопідіймальність і висоту підйому гака крана.

Виліт стріли самохідних кранів для монтажу елементів (наприклад, плит покриття), доступ до місця установки яких закритий раніше змонтованими конструкціями (балками, ригелями), а також для елементів, до яких кран не може наблизитися через відсутність доступу (викопані котловани), можна вирахувати графоаналітичним і з достатньою точністю – графічно.

Для графічного визначення вильоту стріли L_i викреслюють контур споруди в довільному масштабі (рис. 1, б). Потім проводять вертикальну лінію, яка проходить через центр тяжіння елемента, який монтують, і вісь стріли крана. Вісь стріли повинна пройти через дві точки: точку A – на відстані 1,5 м від крайньої точки раніше змонтованої конструкції або елемента, який монтують; точку B – на висоті $H_i + 1,5$ м, де 1,5 м враховує висоту поліспада крана.

Вище рівня положення крана на висоті h проводять лінію $N - N$, яка проходить через шарнір стріли крана. Вісь стріли крана доводять до цієї лінії і вправо від точки їх перетину відкладають відстань l , яка необхідна для знаходження положення вісі повороту крана. Оскільки паспортні дані

вибраного крана ще невідомі, то h і l приймають рівними 1,5 м. Якщо виліт стріли визначають для раніше відомого крана (за Q_i і H_i), то h і l приймають за його технічною характеристикою.

Взята за масштабом відстань від осі крана до осі монтованих елементів і є потрібний виліт стріли крана L_i .

Таким чином, одержано мінімальну довжину стріли крана (відрізок В-С). Заміряють довжину лінії між точками В і С як мінімально необхідну довжину стріли крана $l_{\min}$, яка забезпечить можливість подавання плити покриття на проектне місце.

Вибирають за монтажними характеристиками кран зі стандартною довжиною стріли не менше мінімально необхідної близької до визначеної $l_{\text{ст}} \geq l_{\min}$.

Визначають графічним способом монтажний виліт плити покриття L_m для вибраного крана. Для цього на графічній побудові відрізок прямої рівний стандартній довжині стріли в прийнятому масштабі розміщують так, щоб її нижній кінець знаходився на горизонталі, що проходить через опорний шарнір стріли, верхній кінець на вертикалі, що проходить через центр тяжіння плити, а сам відрізок проходив через точку А. У цьому випадку вісь стріли крана займає нове положення (відрізок Ж-Л), з більшим кутом нахилу до горизонталі, за рахунок подовження вантажного поліспасти. Відкладають від точки Л по горизонталі вліво і вправо по 1,5 м отримують, відповідно, вертикальну вісь повороту крана з гідравлічним (точка L_e) і механічним (точка L_m) приводом зміни нахилу стріли і, відповідно, монтажний виліт для монтажу плити покриття.

Перевіряють можливість монтажу плити покриття вибраним краном. Для цього визначають технічні характеристики крана з вильотом стріли рівним L_m^I або L_m^{II} . Ці технічні характеристики крана повинні бути рівні або більші монтажних характеристик плити покриття $Q_{кр} \geq Q_m$ і $H_{кр} \geq H_m$.

Якщо кран не задовольняє умов, то вибір крана повторюють.

При виборі крана з гусак (гусак з додатковим гаком призначений для подачі елементів через перешкоду, наприклад, плит через ригель) від точки В на висоті $H_i + 1,5$ м проводять лінію, паралельну лінії горизонту, до перетину її з віссю стріли крана (проекція гусака), яка проходить через точку А (1,5 м від крайньої точки раніше змонтованої конструкції або елементу, який монтують) під кутом до горизонту $\alpha = 75...77^\circ$ (рис. 1, в). Наступна побудова ведеться так само, як для стріли без гусака. При виборі за довідником конкретного крана визначають розрахункову довжину гусака за його проекцією l_2 , враховуючи кут нахилу гусака до

горизонту $l_{\text{гусака}} = \frac{l_2}{\cos \alpha}$.



9

Фактична довжина гусака завжди має бути більшою за розрахункову. Отже, треба врахувати збільшення вильоту стріли L_i від гусака більшої довжини.

Монтажні характеристики визначають для найбільш характерних елементів кожної групи конструкцій (колони, стінові панелі, ригелі, плити, лотки), які мають максимальну масу, установлені на найбільшій висоті і при найбільшому вильоті стріли крана.

1.6. Вибір монтажних кранів за технічними характеристиками

Вибір виконують за довідниками. Спочатку за вантажопідйомністю визначають можливу марку крана, потім, використовуючи його технічні характеристики, перевіряють його придатність для виконання робіт. Використовуючи графіки залежностей $Q_{кр} = f(L_{кр})$ та $H_{кр} = f(L_{кр})$ розглянутого крана, на яких визначають місце розміщення значень технічних параметрів щодо графіків. За отриманими результатами встановлюють придатність розглянутого крана для виконання робіт. У випадку, коли параметри крана не відповідають технічним параметрам, підбирають інший кран. Марки вибраних кранів, що придатні для переміщення розглянутих вантажів, заносять у табл. 3.

Таблиця 3

Варіанти кранів, придатних за технічними характеристиками

№ поз.	Назва конструкції чи вантажу	Технічні характеристики			Крани, придатні за технічними характеристиками
		$Q_m, \text{т}$	$H_m, \text{м}$	$L_m, \text{м}$	
1	2	3	4	5	6

1.7. Вибір транспортних засобів для доставки конструкцій на об'єкт

Вид і типорозмір спеціалізованого автотранспортного засобу для перевезення до будмайданчика конструкцій і виробів вибирають згідно з типом, масою і габаритними розмірами конструкцій та тари для виробів.

При цьому необхідно дотримуватись умови доцільності застосування розглянутого транспортного засобу, тобто коефіцієнт використання вантажопідйомності автотранспортного засобу повинен прямувати до одиниці:

$$k_2 = \frac{\sum q_{\text{в}}^i}{Q_{\text{ав}}^i} \rightarrow 1, \quad (3)$$

де $Q_{\text{ав}}^i$ – вантажопідйомність автотранспортного засобу, т; $\sum q_{\text{в}}^i$ – загальна маса конструкцій та виробів, що перевозять за один рейс, т.

1.8. Визначення об'ємів робіт

До початку підрахунку об'ємів робіт варто ознайомитися з Єдиними нормами і розцінками (за якими буде розраховано трудомісткість робіт), щоб дізнатись, які види робіт нормують окремо.

Визначення об'ємів монтажних робіт зручно виконувати в табличній формі (табл. 4).

Таблиця 4

Об'єм монтажних робіт на типовій захватці

№ пор.	Найменування елементів	Марка елемента	Кількість елементів, шт.	Маса елемента, т	Загальна маса, т	Об'єм елемента, м ³	Об'єм елементів, м ³
	Всього				Σ		Σ

У прямокутних спорудах водопостачання та водовідведення приймається жорстке кутове з'єднання зовнішніх стін у вигляді монолітних блоків бетонування, марки яких вибирають залежно від марок стінових панелей.

Об'єми бетонних робіт на влаштування монолітних блоків бетонування наводять у табл. 5.

Для визначення об'ємів робіт по зварюванню стиків довжина шва приймається залежно від типу споруди і виду з'єднань конструктивних елементів. Зазвичай довжину шва розраховують за робочими кресленнями. Для визначення довжини швів для зварювання залізобетонних конструкцій в курсовій роботі можна використати дані, приведені в дод. 4.

Об'єми робіт із закладання стиків наводять у табл. 6. Одиниці вимірювань об'ємів робіт і формулювання процесів повинні відповідати тим, що приведені у відповідних збірниках ЕНІР.

Таблиця 5

Об'єм бетонних робіт на типовій захватці

№ пор.	Марка блоку бетонування	Кількість блоків бетонування	Об'єм бетону, м ³		Маса арматури, кг		
			на один блок бетонування	загальний	діаметр, мм	на один блок бетонування	загальна
	Всього			Σ			Σ

Таблиця 6

Об'єм робіт із закладання стиків на типовій захватці

№ пор.	Вид стикового з'єднання	Кількість стиків	Об'єм робіт із зварювання		Об'єм робіт із герметизації, замонолічування		
			довжина шва на один стик, м	загальний, м	Одиниця вимірювання	Кількість на один стик	загальна
	Всього			Σ			Σ

1.9. Складання калькуляції трудових витрат

Калькуляцію (вирахування) трудових витрат традиційно виконують у табличній формі (табл. 7). Виробничі норми часу беруть зі збірників 4, 22 Единых норм и расценок (ЕНиР) «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций» та «Сварочные работы».

При складанні калькуляції враховують не лише основні роботи, а й допоміжні, не враховані нормами, такі як розвантаження елементів, їх складування, встановлення і зняття риштувань, укрупнення тощо. Допоміжні роботи враховують коефіцієнтами K_1 і K_2 , які беруть з дод. 5.

У графі 1, 2 вносять номер та назву процесів у технологічній послідовності за формулюванням згідно з ЕНиР. У графі 3 виписується одиниця вимірювання, на яку у нормах наведено норму часу. У графі 4 наводять об'єм робіт у одиницях вимірювання. У графі 5 вказують параграф, номер таблиці і підрозділу за ЕНиР. У графі 6 наводять норми часу на виконання одиниці вимірювання робіт та коефіцієнти до норм часу відповідно для монтажників і машиністів. У графі 7 вносять нормативні витрати праці на об'єми робіт, які дорівнюють добутку норми часу на об'єм робіт та відповідні коефіцієнти до норм часу. Дані граф 8 і 9 беруть із ЕНиР. У кінці калькуляції у графі 7 проставляють підсумок.

Таблиця 7

Калькуляція трудових витрат

№ пор.	Найменування процесів	Об'єм робіт		Обґрунтування за ЕНиР	Норма часу <u>люд.-</u> <u>год.</u> маш.- год.	Трудо- місткі- сть <u>люд.-</u> <u>год.</u> маш.- год.	Склад ланки	
		Од. виміру	Кіль- кість оди- ниць				Професія /розряд/	К-ть
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Всього:					Σ		

1.10. Складання таблиці технологічних розрахунків і побудова графіка виконання робіт

На основі калькуляції трудових витрат складають таблицю технологічних розрахунків (табл. 8), яку потім розміщують також у графічній частині. У графі «Найменування процесів» об'єднують, посиляючись на пункти калькуляції, в один процес прості процеси, які можуть виконати робітники основної спеціальності зі спеціалізацією суміжних процесів. Дані калькуляції переносять у таблицю технологічних розрахунків – у графу 7 вписують нормативну трудомісткість в людино-змінах і машино-змінах (для чого дані калькуляції ділять на 8 (тривалість зміни в годинах)). У графи 9 і 10 формують згідно з ЕНиР склад ланки. Кваліфікаційний склад робітників визначають згідно з рекомендаціями нормативних документів з врахуванням того, що робітник вищого розряду може виконувати роботу робітника нижчого розряду.

Таблиця 8

Технологічні розрахунки на типову захватку

№ пор.	№ процесу	№ ланки	Найменування процесів і посилання на пункти калькуляції	Об'єм робіт		Трудомісткість <u>люд.-зм.</u> маш.-зм.		Прийнятий склад ланок і бригади		Тривалість робіт, змін	Виконання норм, %
				Од. виміру	Кількість одиниць	за нормою	прийнята	Професія /розряд/	Кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Всього:			Σ	Σ				

Щоб одержати тривалість робіт (графа 11), нормативну трудомісткість у людино-змінах (графа 7, чисельник) ділять на число робітників (графа 10). Одержану частку зводять до цілого числа, яке множать на число робітників і одержують прийняту трудомісткість (графа 8, чисельник), значення якої має бути менше за нормативну трудомісткість.

У курсовій роботі розробляють графік виконання будівельно-монтажних робіт. Графік виконання робіт будують за результатами технологічних розрахунків. У графіку виконання робіт робочий процес

подається в лінійній формі тільки в часі. Суцільною лінією позначають виконання робіт у першу зміну, а штрих-пунктирною – у другу.

Графік виконання робіт вказує на обсяги робіт, затрати праці, потреби робітників та машин, послідовність виконання процесів, загальну тривалість процесів (табл. 9).

Таблиця 9

Графік виконання робіт

№ пор.	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Прийнята трудомісткість, машиномісткість		Склад бригади (ланки), кількість машин	Кількість змін на добу	Тривалість робіт, дн.	Робочі дні (зміни)			
				люд.-зм	маш.-зм				1	2	3	4

Календарний лінійний графік характеризує виконання технологічних процесів у часі. Тривалість робіт у днях визначають діленням прийнятої трудомісткості на склад бригади (ланки) і число змін на добу.

1.11. Визначення техніко-економічних показників

Вихідними даними для визначення техніко-економічних показників є таблиця технологічних розрахунків і графік виконання робіт.

Загальний об'єм монтажних робіт беруть за підсумком табл. 4.

Тривалість виконання робіт беруть за графіком виконання робіт.

Нормативну і прийняту трудомісткість, а також нормативну і прийняту машиномісткість, беруть за сумою таблиці технологічних розрахунків.

Результати розрахунків техніко-економічних показників зводимо в табл. 10.

Техніко-економічні показники

№ пор.	Назва показника	Одиниця вимірювання	Значення показника
1	Загальний об'єм монтажних робіт	т	
2	Прийнята тривалість робіт	зм.	
3	Нормативна трудомісткість робіт	люд.-зм.	
4	Прийнята трудомісткість робіт	люд.-змі.	
5	Нормативна машиномісткість робіт	маш-зм.	
6	Прийнята машиномісткість робіт	маш.-зм.	

2. ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Технологічна карта – це проектний документ, який складають відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва».

У дипломному проекті технологічна карта виконується з однієї сторони аркуша стандартного формату А1. Схеми і таблиці повинні мати заголовок. На схемах слід проставити необхідні розміри, висотні відмітки, умовні позначення. Всі надписи на кресленнях необхідно виконувати шрифтами, що встановлені ГОСТ 2.304-81 «ЕСКД. Шрифти креслярські». Схему розміщення окремих елементів технологічної карти показано на рис. 2.

2.1. Розробка технологічних схем виконання робіт

Розбивка будівлі на ділянки та установки крана. План будівлі викреслюють у масштабі 1:200, 1:500, вказують розміри ділянок, показують рух вантажопідйомного крана при монтажі різних видів конструкцій.

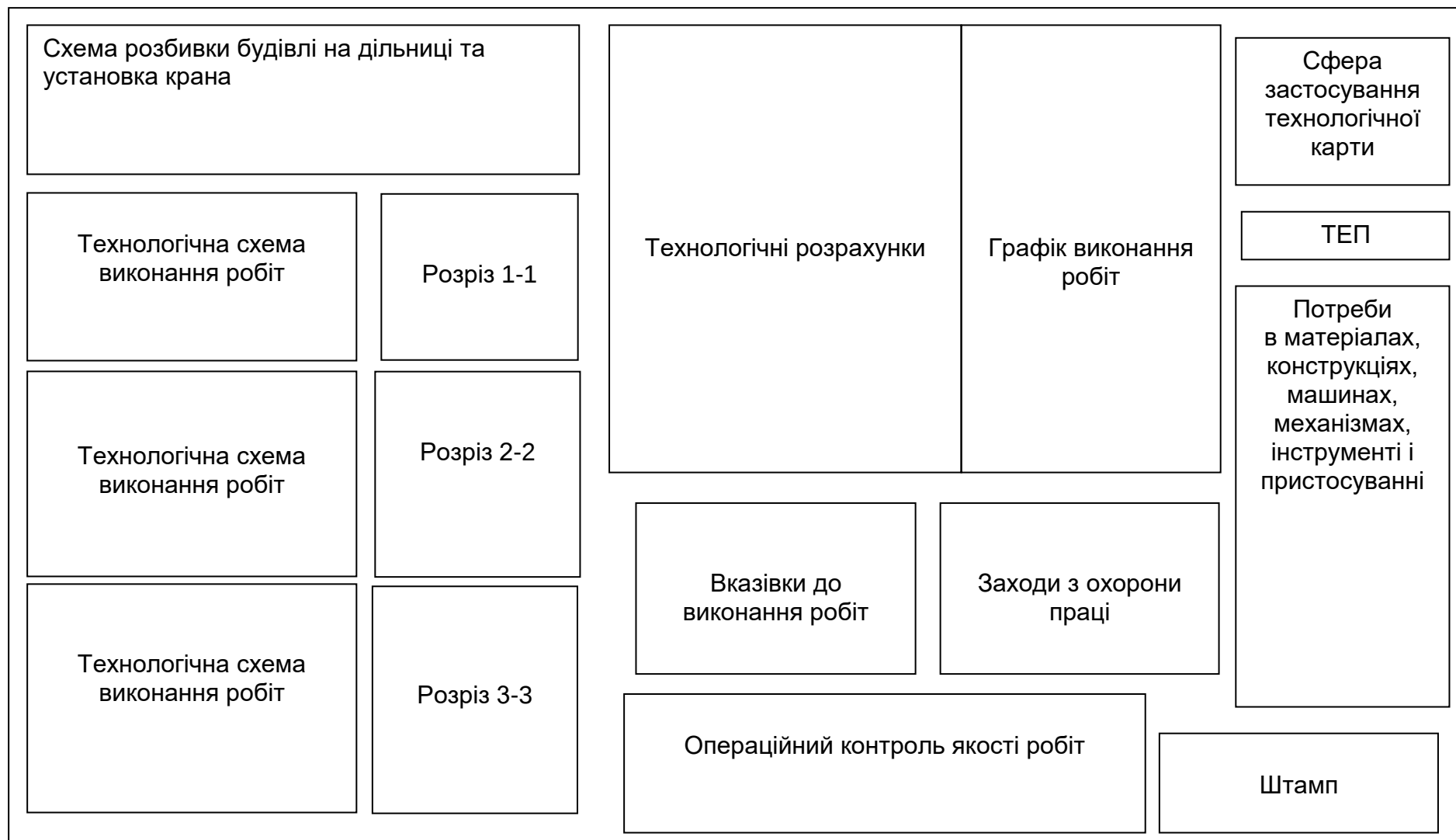


Рис. 2. Рекомендації до компонування та змісту графічної частини

Праворуч від плану дають схематичний поперечний розріз будівлі з відповідними розмірами.

При розробці схем послідовності монтажу необхідно використовувати загальні правила монтажу:

- 1) монтаж конструктивних елементів розпочинають від найвіддаленішої осі до кранового шляху. При цьому монтаж ведуть «на кран»;
- 2) при монтажі дотримуються тільки визначеного напрямку встановлення елементів;
- 3) кожен наступний елемент послідовно приставляється до раніше змонтованого елемента з одного боку;
- 4) при монтажі елементів, прагнуть до утворення стійких замкнених контурів, які підвищують стійкість тимчасово закріплених елементів;
- 5) черговість встановлення елементів не повинна допускати частої заміни вантажозахватних пристроїв;
- 6) найвища точність встановлення елементів повинна бути забезпечена при монтажі кутових елементів.

2.2. Операційний контроль якості робіт

План операційного контролю якості розробляють згідно з положеннями ДБН А.3.1-5-20016 «Організація будівельного виробництва» у вигляді таблиці, у якій поділяють підконтрольні операції між майстром і виконавцем, наводять склад операцій, способи контролю, терміни і, за необхідності, залучені служби (табл. 11).

Таблиця 11

Схема операційного контролю якості робіт [9]

Операції, які підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
виконавцем	майстром	склад	спосіб	строки	залучені служби
1	2	3	4	5	6

2.3. Вказівки до виконання робіт

Вказівки до виконання робіт повинні відображати особливості організації і технології будівельних процесів, які запроектовані в роботі, а також давати додаткові пояснення, які не можна представити графічно.

2.4. Інженерні заходи з охорони праці

Вони повинні містити комплекс організаційно-технічних заходів та інженерних рішень, які забезпечують виконання правил охорони праці на будівельному майданчику.

2.5. Визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах

Потреби в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах розраховують за Збірником тимчасових виробничих норм витрат матеріалів на будівельно-монтажні роботи [10]. Норми витрат матеріалів також наведені в дод. 1-3.

У технологічній карті розміщують декілька відомостей у вигляді таблиць (табл. 12, 13).

Таблиця 12

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і устаткуванні

№ пор.	Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали та устаткування	Марка	Одиниця вимірювання	Кількість
1	2	3	4	5

Таблиця 13

Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі і пристроях

№ пор.	Машини, устаткування, інструмент, інвентар і пристрої	Марка	Одиниця вимірювання	Кількість
1	2	3	4	5

Техніко-економічні показники необхідно перенести на ватман відповідно до табл. 10 пояснювальної записки.

2.6. Застосування технологічної карти

Вказують конкретне застосування технологічної карти.

Список літератури

1. *Технологія будівельного виробництва: підручник* / [В. К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М.Г. Ярмоленка]. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.: іл.
2. *Владыченко Г.П., Белецкий Б.Ф. Технология строительства водопроводных и канализационных сооружений: уч. пособие.* / Г.П. Владыченко, Б.Ф.Белецкий – К.: Вища школа, 1982. – 335 с.
3. *Савйовский В.В. Возведение и реконструкция сооружений: уч. пособие* / В.В. Савйовский – К.: Лира-К, 2015. – 268 с.
4. *Гурковский Г.М. Технология строительства водопроводно-канализационных сооружений (проектирование): уч. пособие.* / Г.М. Гурковский. – К.: Вища школа, 1980. – 200 с.
5. *Возведение емкостных сооружений: метод. указ. к компл. курс. проекту* / сост. А.М. Звенигородский, Е.В. Богуславский. – Киев: КИСИ, 1985. – 52 с.
6. *Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы // Сборник Е 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.* – Вып. 1. – Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
7. *Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы // Сборник Е 22. Сварочные работы.* – М.: Стройиздат, 1987. – 36 с.
8. *ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.* – [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 34 с.
9. *ДБН А.3.2.-2-2009. Охорона праці та промислова безпека в будівництві.* – [Чинний від 2013-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.
10. *Сборник временных производственных норм расхода материалов на строительно-монтажные работы // Министерство промышленного строительства УССР.* – К.: Будівельник, 1976. – 200 с.
11. *Гавриленко О.Г. Управління якістю в будівництві: навч. посібник* / О. Г. Гавриленко, О.В. Довгальва, А.М. Югов та ін. під заг. ред. В.В. Дорофійенко. – Донецк: Наулідж, 2010. – 419 с.
12. *Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений.* – М.: ЦНИИОМТП, 1985. – 180 с.
13. *Карты трудовых процессов строительного производства. Монтаж ж/б конструкций сооружений водоснабжения и водоотведения.* – К.: Будівельник, 1985. – 97 с.

14. *Карты* трудовых процессов строительного производства. Строительство сооружений водоснабжения и водоотведения. – К.: Будівельник, 1988. – 80 с.
15. *Типовые* строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.900-1-11. Конструкции железобетонных круглых емкостных сооружений для водоснабжения и канализации. – [Введен 1990-10-01]. – М.: Укрводоканалпроект, 1990.
16. *Типовые* строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.900-1-10. Конструкции железобетонных прямоугольных емкостных сооружений для водоснабжения и канализации. – [Введен 1990-10-01]. – М.: ЦНИИпромзданий, 1990.
17. *Барч И.З.* Строительные краны. Справочное пособие. – Изд. 2-е перер. и доп./ И.З. Барч. – К.: Будівельник, 1974. – 336 с.
18. *Лубенець В.Г., Зельцер Р.Я., Титок В.В.* Будівельні крани: посібник. – К.: КНУБА, 2012. – 204 с.
19. *Рубанов А.В.* Технология монтажа железобетонных емкостных сооружений водоснабжения и водоотведения: уч. пособие / А.В. Рубанов. – Томск: Том. гос. архит.-строит. ун-т, 2013. – 168 с.

:

Витрати матеріалів для монтажу панелей стін і перегородок [19]

Найменування робіт	Найменування матеріалів	Одиниця вимірювання	Норма витрат матеріалів для стінових панелей площею, м ²					для панелей перегородок
			до 6	до 9	до 12	до 15	понад 15	
Установка панелей стін при вертикальних стиках, замоноличуваних бетоном	Конструкції збірні	м ³	100	100	100	100	100	-
	Бетон	м ³	28,4	24,0	20,1	17,3	17,0	-
	Розчин цементний	м ³	5,6	3,4	3,3	2,4	2,0	-
	Вироби монтажні	т	0,26	0,2	0,17	0,14	0,12	-
	Пісок	м ³	19,0	11,5	11,0	9,0	8,0	-
	Бруски 75 мм	м ³	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	-
	Дошки 25 – 32 мм	м ³	1,0	0,69	0,58	0,43	0,39	-
	Дошки 40 мм	м ³	0,63	0,46	0,35	0,29	0,21	-
	Гвіздки	кг	21,0	17,0	14,0	11,0	10,0	-
	Електроди	кг	27,1	21,0	18,0	15,3	14,0	-
Установка панелей при вертикальних стиках шпон очного типу, що ін'єктуються розчином	Конструкції збірні	м ³	100	100	100	100	100	100
	Бетон	м ³	17,7	13,1	12,2	9,5	9,0	8,8
	Розчин цементний	м ³	7,8	5,3	4,3	3,5	3,0	4,0
	Вироби монтажні	т	0,31	0,27	0,25	0,21	0,18	-
	Пісок	м ³	19,0	11,5	11,0	9,0	8,0	11,0
	Бруски 75 мм	м ³	1,0	0,69	0,58	0,43	0,39	-
	Дошки 25 – 32 мм	м ³	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,26
	Дошки 40 мм	м ³	0,63	0,46	0,35	0,29	0,21	-
	Гвіздки	кг	21,0	17,0	14,0	11,0	1,0	10,0
	Електроди	кг	27,0	21,0	18,0	15,3	14,3	14,0

**Витрати матеріалів для монтажу збірних залізобетонних конструкцій
ємкісних споруд [19]**

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Найменування матеріалів	Норми витрат
1	2	3	4
Установка колон	100 м ³ збірних конструкцій	Колони залізобетонні Бетон	100 м ³ 4,81 м ³
Установка балок	100 м ³ збірних конструкцій	Балки залізобетонні Електроди	100 м ³ 25,0 кг
Укладка плит покриття	100 м ³ збірних конструкцій	Плити залізобетонні Бетон Розчин цементний Дошки 25 – 32 мм Дошки 40 мм Дріт	100 м ³ 2,45 м ³ 1,08 м ³ 0,24 м ³ 0,15 м ³ 3,0 кг
Установка кутових лотків площею перерізу до 0,2 м ³	100 м ³ збірних конструкцій	Лотки залізобетонні Арматура - сітка Бетон Розчин цементний Бруски 75 мм Дошки 25 – 32 мм Дошки 40 мм Гвіздки і дріт	100 м ³ 0,57 т 21,0 м ³ 1,85 м ³ 1,22 м ³ 1,22 м ³ 0,74 м ³ 9,3 кг
Установка кутових лотків площею перерізу понад 0,2 м ³	100 м ³ збірних конструкцій	Лотки залізобетонні Арматура - сітка Бетон Розчин цементний Бруски 75 мм Дошки 25 – 32 мм Дошки 40 мм Гвіздки і дріт	100 м ³ 0,57 т 20,2 м ³ 1,57 м ³ 1,13 м ³ 1,13 м ³ 0,68 м ³ 9,0 кг
Установка прямокутних лотків площею перерізу до 0,2 м ³	100 м ³ збірних конструкцій	Лотки залізобетонні Бетон Розчин цементний Дошки 25 – 32 мм Дошки 40 мм Гвіздки і дріт	100 м ³ 1,8 м ³ 1,28 м ³ 0,18 м ³ 0,16 м ³ 2,3 кг

Закінчення дод. 2

1	2	3	4
Установка прямокутних лотків площею перерізу понад 0,2 м ³	100 м ³ збірних конструкцій	Лотки залізобетонні Бетон Розчин цементний Дошки 25 – 32 мм Дошки 40 мм Гвіздки і дрiт	100 м ³ 1,1 м ³ 1,14 м ³ 0,11 м ³ 0,1 м ³ 2,0 кг

Додаток 3

Витрати матеріалів для влаштування монолітних кутових ділянок на 100 м³ збірних конструкцій [19]

Найменування матеріалів	Одиниця вимірювання	Витрати матеріалів для стін товщиною, мм			
		140	160	180	200 і більше
Бетон	м ³	101,5	101,5	101,5	101,5
Бруски 75 мм	м ³	5,8	5,1	4,5	4,1
Дошки 25 мм	м ³	52,1	45,6	40,5	36,5
Дошки 40 мм	м ³	15,4	13,5	12,0	10,8
Гвіздки 120 мм	кг	148	129,5	115	103,6
Арматура d = 6 мм	кг	96	84	74,5	67,2
Тісто вапняне	кг	588	515	458	412

Додаток 4

Довжина шва при зварюванні залізобетонних конструкцій смісних споруд [19]

Найменування з'єднання	Одиниця вимірювання	Довжина шва, м
1	2	3
З'єднання між балочними панелями і обв'язувальною балкою при висоті панелі: 2,4 м і 3,0 м 3,6 м 4,2 – 6,0 м	На одне з'єднання	2,40 3,36 4,32
З'єднання між консольними рядовими панелями	На одне з'єднання	1,92

1	2	3
З'єднання між консольними кутовими панелями при висоті: 2,4 – 3,6 м 4,2 – 4,8 м 5,4 – 6,0 м	На одне з'єднання	2,88 3,84 4,80
З'єднання між перегород очними панелями	На одне з'єднання	0,80
З'єднання між циліндричними панелями ПСЦ1 ПСЦ2 ПСЦ3	На одне з'єднання	0,55 0,61 1,14
З'єднання між лотком і стіною панеллю типу ПСЦ	На одне з'єднання	1,04
З'єднання між лотками	На одне з'єднання	0,70
З'єднання між плитами покриття і колоною	На одну колону	0,32
З'єднання між плитою покриття і стіною панеллю при обпиранні плити довшою стороною	На одну плиту	0,08
З'єднання між плитою покриття і стіною панеллю між плитами покриття	На одне з'єднання	0,16
З'єднання ригеля з колоною	На одну колону	0,62
З'єднання ригеля зі стіною панеллю	На один ригель	0,25
З'єднання плити покриття з ригелем	На одну плиту	0,24

**Поправочні коефіцієнти до норм часу (ЕНП, зб. Е4, вип. 1) з
урахуванням допоміжних процесів та операцій, які не входять до
основних норм [5]**

№ пор.	Найменування конструкцій	При монтажі зі складу		При монтажі з коліс	
		<i>K₁ до норм часу для монтаж- ників</i>	<i>K₂ до норм часу для машині- стів</i>	<i>K₁ до норм часу для монтаж- ників</i>	<i>K₂ до норм часу для машині- стів</i>
1	Колони в стакани фундаментів масою:				
	до 2 т	1,9	1,8	1,0	1,0
	до 4 т	2,0	2,0	1,0	1,0
2	Ригелі, прогони і балки масою:				
	до 2 т	2,0	1,9	1,2	1,2
	до 5 т	2,2	2,2	1,3	1,3
	до 8 т	2,4	2,3	1,5	1,4
3	Плити покриттів площею:				
	до 10 м ²	2,3	2,2	2,0	1,9
	до 15 м ²	2,5	2,4	2,1	2,0
	до 20 м ²	2,8	2,7	2,2	2,2
4	Стінові панелі площею:				
	до 10 м ²	2,2	2,1	1,3	1,3
	до 15 м ²	2,4	2,2	1,4	1,3
	до 20 м ²	2,6	2,5	1,5	1,4

Дані з оснастки будівельних конструкцій [5]

№ пор.	Найменування елемента	Маса елементів, т	Маса оснастки, т			Висота захватного пристрою над конструкцією, м
			захватного пристрою	елементів риштування та огорожі	розчалок і розпірок	
1	Колони	4,0	0,10	-	-	1,0
		6,0	0,13	0,1	-	1,0
2	Ригелі і балки	4,0	0,25	-	-	5,0
3	Стінові панелі довжиною 6 м	до 0,25	0,35	-	-	1,5
4	Плити покриттів площею: до 10 м ² до 15 м ² до 20 м ²					
		1,5	0,15	-	-	3,5
		2,3	0,25	-	-	4,0
		6,3	0,4	0,1	-	4,5

Навчально-методичне видання

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Водопостачання
та водовідведення»

Укладачі: **УМАНЕЦЬ** Ірина Михайлівна,
ЧЕПУРНИЙ Володимир Васильович

Комп'ютерне верстання Войтюшенко І.Ю.

Підписано до друку 07.02.2019. Формат 60 × 84 ^{1/16}

Ум. друк. арк. 1,63 Обл.-вид. арк. 1,75.

Електронний документ. Вид. №106/III-18

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

E-mail: red-isdat@ukr.net, тел. (044)241-54-22, 241-54-87

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