

УДК 69.003.13:658.562.

DOI <https://doi.org/10.32782/2664-0406.2024.45.4>

Постернак І.М.

к.т.н., доцент, доцент кафедри організації будівництва та охорони праці,
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса
ORCID ID: 0000-0002-5274-8892

Постернак С.О.

к.т.н., доцент, технічний спеціаліст
ПП «Композит», м. Одеса
ORCID ID: 0000-0003-0890-4963

Постернак О.С.

здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»,
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса
ORCID ID: 0000-0002-4568-9943

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ ЗАБУДОВИ МІСТОБУДІВНОГО КОМПЛЕКСУ У СКЛАДІ ПОБ

Анотація. З певною архітектурно-планувальною завершеністю розроблена схема забудова містобудівного комплексу, що входить до складу житлового мікрорайону. До складу містобудівного комплексу входять дев'ять житлових будівель, організації і підприємства пов'язані з обслуговуванням населення і територія з необхідним обсягом і видами інженерного обладнання та благоустрою. Для забезпечення всіх учасників проекту чіткою і структурованою інформацією про проект, сприяння координації робіт, а також забезпечення контролю виконання будівельних робіт відповідно до затвердженої документації та графіка створюється титульний список. За допомогою якого виконується розрахунок вартості об'єктів містобудівного комплексу. Загальна вартість всього комплексу склала 827 млн. 587 тис. грн, в тому числі вартість будівельно-монтажних робіт 757 млн. 52 тис. грн. Враховуючи, що теперішні норми тривалості будівництва не нормують строки забудови житлових мікрорайонів, а визначають тільки тривалість зведення окремих будівель, то на основі норм тривалості будівництва окремих житлових будинків й об'єктів культурно-побутового призначення та прийнятої інтенсивності будівельних потоків, термін забудови містобудівного комплексу склав чотири роки. За допомогою організаційно-технологічної схеми виконано розрахунок інтенсивності фінансування будівельних потоків по кожному об'єкту. При цьому прийнятий закон зміни інтенсивності по періодах будівництва об'єктів – у періоди розгортання (τ_1) і згортання (τ_2) будівельних потоків інтенсивність становить 0,5 розрахункової (інтенсивності сталого періоду (τ_3) потоку). Періоди розгортання і згортання будівельного потоку прийняті рівними $\tau_1 = \tau_2 = 0,25T_{\text{заб}}$. Що дозволило розробити календарний план будівництва містобудівного комплексу в табличній формі з розподілом загальної вартості та вартості будівельно-монтажних робіт за кварталами.

Ключові слова: управління будівництвом, календарний план будівництва, будівельно-монтажні роботи, будівельні потоки, містобудівний комплекс.

Постановка проблеми. Житловий фонд досить різноманітний [1, 2]. Така різноманітність зумовлена зміною в часі таких характеристик та параметрів, як призначення, архітектурно-планувальне рішення, конфігурація в плані, наявність інженерних мереж, кількість поверхів, розміщення будівель на ділянці та інше. Усі ці ознаки зазнавали значних змін з часом через розвиток потужності та можливо-

стей будівельної бази, функціональних вимог, будівельних традицій та тенденцій [3, 4].

Аналіз останніх досліджень. Опис розвитку будівельного проекту є інформаційно складним процесом, тому що він залежить від великої кількості характеристик, що впливають на нього [5...9]. Тому на стадії планування використовується методологія моделювання, за допомогою якої прогнозується зміна не всіх,

а тільки частини характеристик процесу. Будь-яка модель не може бути повністю тотожна оригіналу, тим більше що оригінал може виникнути тільки в майбутньому. Модель процесу управління може більш-менш однозначно визначити майбутні властивості оригіналу. Однак, незважаючи на наближеність моделей керуючих процесів, вони дозволяють системно описувати об'єкти управління й на цій основі планувати управлінські рішення.

Мета роботи. Розробити календарний план будівництва житлового містобудівного комплексу в табличній формі з розподілом загальної вартості та вартості будівельно-монтажних робіт за кварталами для оцінки планомірного фінансування ходу будівництва об'єктів та загальної вартості.

Результати досліджень. У роботі використано метод календарного планування поточної забудови житлового мікрорайону містобудівними комплексами в табличній формі для заданої містобудівної ситуації (характеристики об'єктів комплексу).

Розглянутий календарний план зведення житлових будинків та будівель культурно-побутового призначення містобудівного комплексу входить до складу проекту організації будівництва і призначений для:

- обґрунтування заданої або виявлення технічно і ресурсної можливої тривалості будівництва містобудівного комплексу, що проектується;
- визначення загальних термінів будівництва житлового комплексу, тривалості та термінів зведення окремих об'єктів комплексу, а також термінів виконання основних робіт;
- розподілу капітальних вкладень і обсягів будівельно-монтажних робіт по періодах будівництва;
- обґрунтування раціональної послідовності і взаємної ув'язки зведення окремих будівель і споруд комплексу з використанням основ поточного методу організації будівництва;
- визначення термінів постачання основних конструкцій, матеріалів.

Перший етап. Оцінка містобудівної ситуації та характеристика об'єктів комплексу.

Містобудівний комплекс, який проектується, входить до складу житлового мікрорайону. Він забудовується на вільній території, ізольованій та не обмежених. Приймаю, що магістральні інженерні споруди, комунікації і місця їх підключення виконані.

У складі житлового мікрорайону виділено три містобудівних комплекси – перший, умовно вважається, забудований, та прийнято, що він не накладає обмежень на організацію поточних методів зведення другого містобудівного комплексу, а далі організовані

потоки будуть послідовно розвиватися по зведенню третього містобудівного комплексу. Схема розбивки мікрорайону на містобудівні комплекси показана на рис. 1.

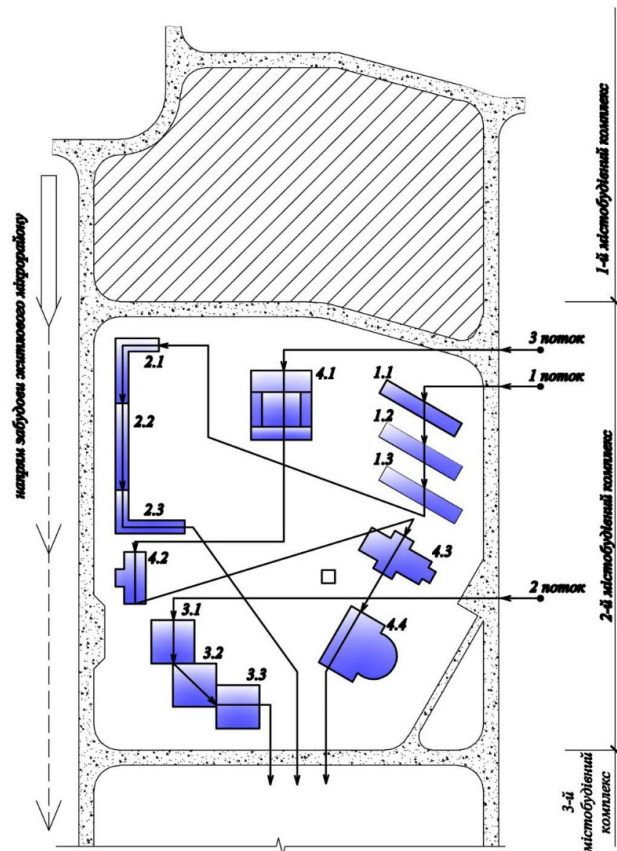


Рис. 1. Схема розбивки житлового мікрорайону на містобудівні комплекси: 1.1...1.3 – перша житлова група; 2.1...2.3 – друга житлова група; 3.1...3.3 – третя житлова група; 4.1...4.4 – будинки громадські

До складу містобудівного комплексу входять житлові будівлі, організації і підприємства пов'язані з обслуговуванням населення і територія з необхідним обсягом і видами інженерного обладнання та благоустрою. Об'єкти містобудівного комплексу (три групи житлових будинків різних типів об'ємно-планувального і конструктивного рішень, а також будівлі культурно-побутового обслуговування населення) компактно розташовані на території при цьому вирішена певна архітектурно-планувальна завершеність забудови. Містобудівний комплекс володіє достатнім ступенем автономності, має закільцьовані мережі водопроводу, теплотрас, електропостачання.

Перелік об'єктів містобудівного комплексу та їх основні техніко-економічні показники наведені в таблиці 1.

Другий етап. Розрахунок вартості об'єктів містобудівного комплексу.

Розрахунок вартості об'єктів містобудівного комплексу виконується за укрупненими показниками опосередкованої вартості спорудження житла за регіонами України. Результати розрахунку представлені в таблиці 2.

Третій етап. Організація потокової забудови містобудівного комплексу.

Комплексний потік по забудові містобудівного комплексу формується на основі наступних принципів.

Для зведення житлових і культурно-побутових будівель виділяються наступні самостійні об'єктні потоки: 1-й потік – зведення будівель першої та другої житлової групи (однотипної конструктивної схеми – безкаркасні з несучими стінами з цегли); 2-й потік – зведення будівель третьої житлової групи (каркасні з монолітного залізобетону); 3-й потік – зведення культурно-побутових будівель.

Напрямок розвитку виділених потоків містобудівного комплексу показаний на схемі (рисунки 1). Поза потоком виконуються роботи з підготовки території, інженерних комунікацій, благоустроїв та інші роботи.

До складу об'єктних потоків зі зведення житлових і культурно-побутових будівель входять спеціалізовані потоки по виконанню підготовчих робіт, по влаштуванню підземної

частини, по зведенню надземної і виконанню опоряджувальних робіт.

Норми тривалості будівництва не нормують строки забудови житлових мікрорайонів, а визначають тільки тривалість зведення окремих будівель та споруд. Загальна тривалість будівництва житлового комплексу встановлюється рішенням замовника. У даній роботі термін будівництва житлового містобудівного комплексу визначаю на основі врахування норм тривалості будівництва окремих житлових будинків й об'єктів культурно-побутового призначення та прийнятої інтенсивності будівельних потоків.

Тривалість зведення житлових будинків (загальна $T_{\text{заг}}$, в тому числі підготовчого періоду $T_{\text{під}}$ і за етапами будівництва $T_{\text{під}}$, $T_{\text{над}}$, $T_{\text{озд}}$) визначаю за ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначена тривалість будівництва об'єктів наведена у таблиці 1. Загальна тривалість будівництва культурно-побутових будівель і в тому числі робіт підготовчого періоду також встановлена за нормами та наведена у таблиці 1, а за етапами зведення об'єктів – приймаю в такому співвідношенні:

$$\begin{aligned} T_{\text{під}} &= 0,25 (T_{\text{заг}} - T_{\text{під}}); \\ T_{\text{над}} &= 0,45 (T_{\text{заг}} - T_{\text{під}}); \\ T_{\text{озд}} &= 0,3 (T_{\text{заг}} - T_{\text{під}}). \end{aligned}$$

Таблиця 1. Характеристика об'єктів містобудівного комплексу

Номера об'єктів	Найменування об'єктів, характеристика	Норми тривалості будівництва, міс.				
		загальна	в тому числі			
		підготовчий період	підземна частина	надземна частина	оздоблювальні роботи	
А. Житлові будинки						
3	Будинок п'ятиповерховий, цегляний, загальної площі 4000 м ²	11	1	2	6	2
14	Будинок чотирнадцятиповерховий, цегляний, загальної площі 8000 м ²	14	1	2	8	3
21	Будинок двадцятип'ятиповерховий, монолітний, загальної площі 9000 м ²	16	1	3	9	3
Б. Будинки культурно-побутового призначення						
33	Гастроном, будівля двоповерхова, об'ємом 12,9 тис. м ³ , торгова площа 1000 м ²	15	2			
43	Адміністративна будинок на 400 співробітників, об'ємом 15,9 тис. м ³	14	2			
56	Загальноосвітня середня школа на 1568 уч. місць, будівля триповерхова, об'ємом 31,2 тис. м ³	11	2			
64	Терапевтичний корпус на 120 ліжок, будівля каркасна, об'ємом 12,6 тис. м ³	11	1			
76	Котельня опалення	4				
77	Трансформаторна підстанція	2				

Таблиця 2. Перелік об'єктів, робіт і заходів містобудівного комплексу (титульний список)

глава	Найменування об'єктів, робіт та заходів	Об'єм робіт		Кошторисна вартість, тис. грн			
		Од. вим.	Кількість	загальна		у т.ч.	
				на од. об'єму	Усього	БМР	Обладнання
1	Підготовчі роботи	т.грн			12614,29	12614,29	
2	Інженерні комунікації	т.грн			50457,17	50457,17	
	2.1. Прокладка мереж водопроводу	т.грн				7568,58	
	2.2. Прокладка мереж каналізації	т.грн				10091,43	
	2.3. Прокладка мереж теплотрас	т.грн				12614,29	
	2.4. Прокладка мереж електропостачання	т.грн				7568,58	
	2.5. Влаштування шляхів	т.грн				12614,29	
	2.6. Трансформаторна підстанція	кВт	6-10/0,4	216,81	216,81	65,04	151,77
	2.7. Котельня	МВт/год	3,72	433,62	433,62	130,09	303,53
3	Житлові будівлі	т.м ²			471555,00	424399,50	47155,50
	Перша група						
	3.1.1. Будинок 5-ти поверховий цегляний	т.м ²	4,00	7485	29940,00	26946,00	2994,00
	3.1.2. Будинок 5-ти поверховий цегляний	т.м ²	4,00	7485	29940,00	26946,00	2994,00
	3.1.3. Будинок 5-ти поверховий цегляний	т.м ²	4,00	7485	29940,00	26946,00	2994,00
	Друга група						
	3.2.1. Будинок 14-ти поверховий цегляний	т.м ²	8,00	7485	59880,00	53892,00	5988,00
	3.2.2. Будинок 14-ти поверховий цегляний	т.м ²	8,00	7485	59880,00	53892,00	5988,00
	3.2.3. Будинок 14-ти поверховий цегляний	т.м ²	8,00	7485	59880,00	53892,00	5988,00
	Третя група						
	3.3.1. Будинок 25-ти поверх. монолітний	т.м ²	9,00	7485	67365,00	60628,50	6736,50
	3.3.2. Будинок 25-ти поверх. монолітний	т.м ²	9,00	7485	67365,00	60628,50	6736,50
	3.3.3. Будинок 25-ти поверх. монолітний	т.м ²	9,00	7485	67365,00	60628,50	6736,50
4	Будівлі культурно-побутового призначення				229239,00	206315,10	22923,90
	4.1. Гастроном торгова площа 1000м ²	т.м ³	12,90	3186	41099,40	36989,46	4109,94
	4.2. Адміністративна будівля на 400 співробітників	т.м ³	15,90	3175	50482,50	45434,25	5048,25
	4.3. Школа 31,2тис.м ³	учні	1568	55028	86283,90	77655,51	8628,39
	4.4. Терапевтичний корпус 12,6тис.м ³	ліжка	120	428110	51373,20	46235,88	5137,32
	ВСЬОГО по 3...4	т.грн			700794,00	630714,60	70079,40
5	Благоустрій та озеленення	т.грн			37842,88	37842,88	
6	Інші та непередбачені роботи	т.грн			25228,58	25228,58	
	Усього по комплексу	т.грн			827587,35	757052,65	70534,70

Виконую розрахунок для кожного типу культурно-побутових будівель.

Для "Гастроном", будівля одно-двоповерхова, об'ємом 12,9 тис. м³, торгова площа 1000 м² $T_{від} = 3,2$ міс.; $T_{зад} = 5,9$ міс.; $T_{зд} = 3,9$ міс.

Для "Адміністративна будинок на 400 спів-
робітників", об'ємом 15,9 тис.м³ $T_{\text{мід}} = 3,0$ міс.;
 $T_{\text{взд}} = 5,4$ міс; $T_{\text{взд}} = 3,6$ міс.

Для "Загальноосвітня середня школа на 1568 уч. місць", будівля триповерхова, об'ємом 31,2 тис. м³ $T_{\text{нід}} = 2,2$ міс.; $T_{\text{над}} = 4,1$ міс.; $T_{\text{в}} = 2,7$ міс.

Для "Терапевтичний корпус на 120 ліжок", будівля каркасна, об'ємом 12,6 тис.м³
 $T_{від} = 2,5$ міс.; $T_{зд} = 4,5$ міс.; $T_{зд} = 3,0$ міс.

Прийнятій принцип безперервного освоєння простору. Тоді для кожного визначеного об'єктного потоку затверджується обов'язкова нерозривність спеціалізованих потоків зі зведення надземної частини будівлі, а для спеціалізованих потоків по влаштуванню підземної частини і виконання опоряджувальних робіт – максимально можливе виконання цієї вимоги.

Пріоритети зведення окремих об'єктів виді-
лених груп житлових будинків задовольняють
основним принципам поточного методу орга-
нізації будівництва (нерозривності розвитку

потоків і безперервності освоєння простору), забезпечують нормативні терміни будівництва окремих будівель і комплексу в цілому при розумному використанні ресурсів. З урахуванням цих обставин визначають послідовність зведення будівель першої та другої груп житлових будинків. Розвиток першого та другого об'єктних потоків проектується паралельно.

У містобудівному комплексі до моменту здачі в експлуатацію житлових будинків повинно бути завершено будівництво підприємств і організацій пов'язаних з обслуговуванням населення та виконані всі роботи з інженерного обладнання благоустрою та озеленення території. Всі об'єкти культурно-побутового призначення зводяться окремим потоком і не впливають на загальну тривалість будівництва комплексу.

З огляду на всі вимоги розробляю організаційно-технологічну модель поточного методу зведення будівель містобудівного комплексу, що приведена на рисунку 2. Згідно зі схемою визначаю розрахунковий термін будівництва містобудівного комплексу, який склав 48 місяців, і виконую розподіл капітальних вкладень і обсягів будівельно-монтажних робіт по періодах будівництва.

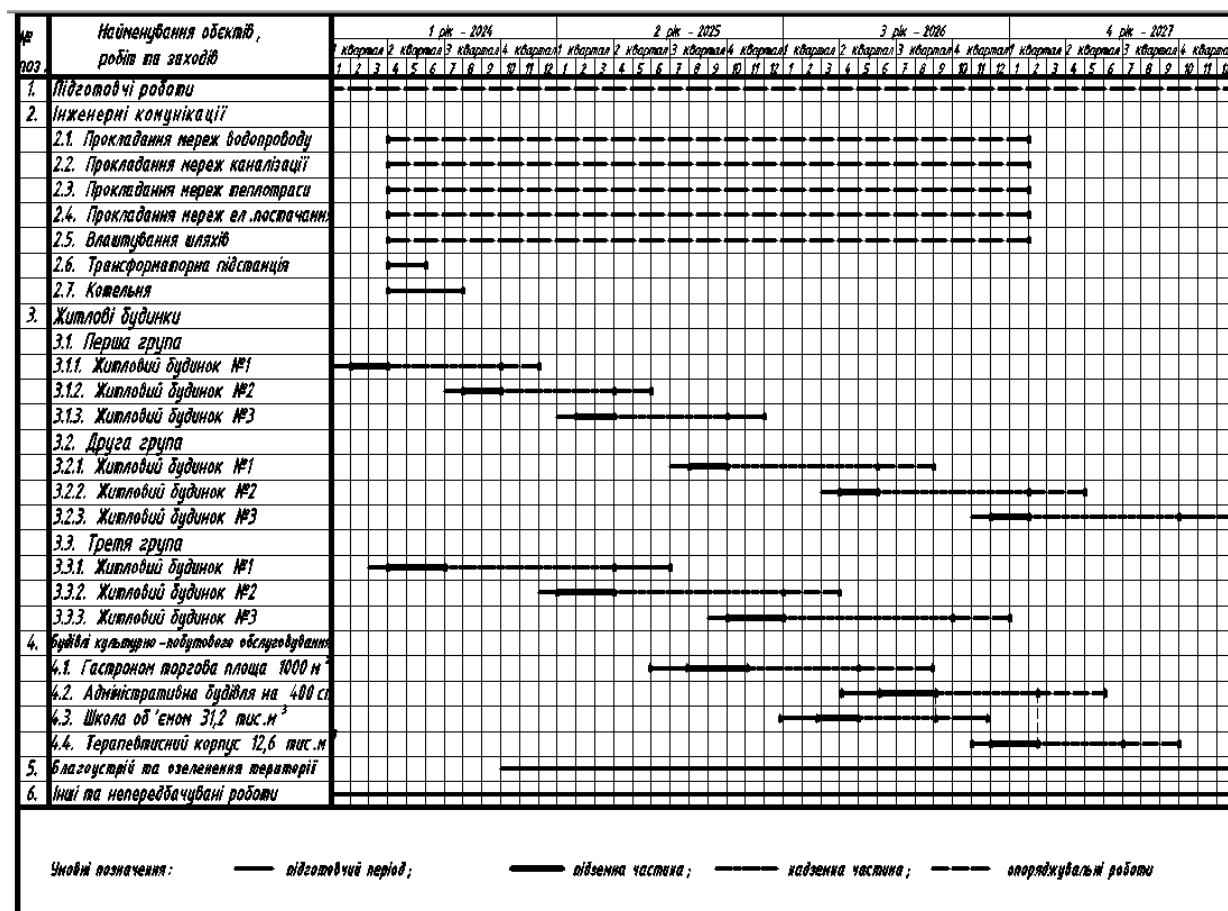
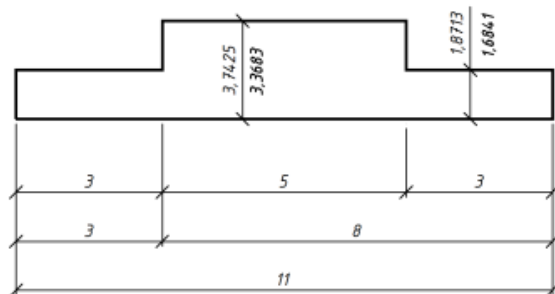


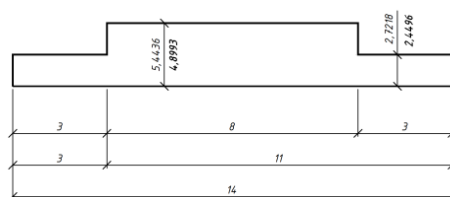
Рис. 2. Організаційно-технологічна схема забудови містобудівного комплексу

А. Житлові будинки

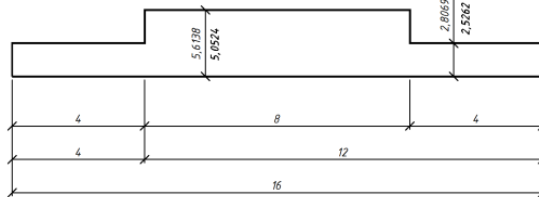
Перша група



Друга група



Третя група



$$T_{пр} = 11 - 0,25 \cdot 11 = 8$$

$$J_{заг} = \frac{29,94}{8} = 3,7425$$

$$0,5J_{заг} = \frac{3,7425}{2} = 1,8713$$

$$J_{БМР} = \frac{26,95}{8} = 3,3683$$

$$0,5J_{БМР} = \frac{3,3683}{2} = 1,6871$$

Б. Будинки культурно-побутового призначення

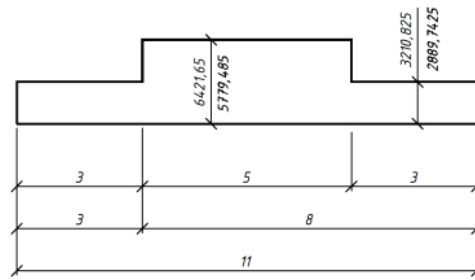
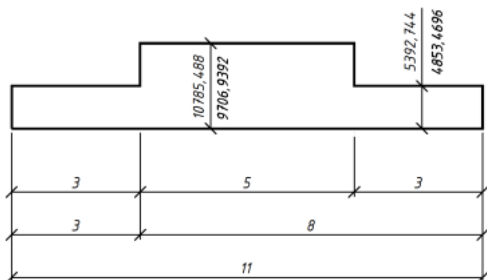
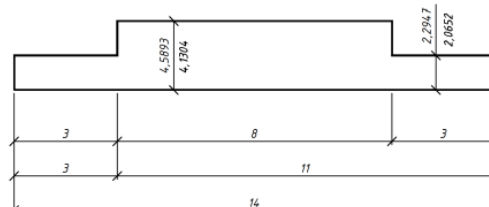
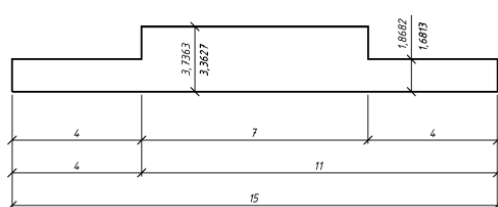


Рис. 3. Закон розподілу інтенсивності капітальних вкладень по періодах будівництва об'єктів

Четвертий етап. Розробка календарного плану в табличній формі.

Календарний план будівництва містобудівного комплексу розробляється за ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та приведений в таблиці 3.

Розподіл капітальних вкладень і вартість будівельно-монтажних робіт по інтенсивності будівельних потоків (рис. 3) виконуємо в такій послідовності: для встановлених по організаційно-технологічній схемі термінів зведення всіх будівель містобудівного комплексу розраховую інтенсивності будівельних потоків по кожному об'єкту, виду робіт і витратам; виконую поквартальний розподіл вкладень

при розрахованій інтенсивності. При цьому приймаю закон зміни інтенсивності по періодах будівництва об'єктів – у періоди розгортання (τ_1) і згорання (τ_3) будівельних потоків інтенсивність становить 0,5 розрахункової (інтенсивності сталого періоду (τ_2) потоку). Періоди розгортання і згорання будівельного потоку приймаю рівними $\tau_1 = \tau_3 = 0,25T_{заг}$. Тоді при розподілі капітальних вкладень по кварталах враховую число місяців, що припадають на періоди розгортання або згорання потоків різної інтенсивності.

Розраховую і розробляю (таблиця 3): графік розподілу загальної вартості по кварталах, тис.грн.; графік розподілу вартості БМР по

кварталам, тис.грн.; графік потреби в робочих кадрах по кварталам, люд; розподіл загальної вартості наростаючим підсумком по кварталам, тис.грн; розподіл загальної вартості наростаючим підсумком по кварталам, %.

Висновки. На першому етапі з певною архітектурно-планувальною завершеністю розроблена схема забудова містобудівного

комплексу, що входить до складу житлового мікрорайону. До складу містобудівного комплексу входять дев'ять житлових будівель різних типів об'ємно-планувального і конструктивного рішень, організації і підприємства пов'язані з обслуговуванням населення і територія з необхідним обсягом і видами інженерного обладнання та благоустрою.

Таблиця 3. Календарний план будівництва містобудівного комплексу

№ рядка	Найменування об'єктів, робіт та заходів	Кшторисная вартість, тис. грн.		Росподіл об'ємів капітальних вкладень та об'ємів БМР за періодами будівництва															
		Усього	у т.ч. БМР	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1 рік				2 рік				3 рік				4 рік			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Підготовчі роботи	12614,29	12614,29	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39	788,39
	Інженерні комунікації	50457,17	50457,17		4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	4452,10	1484,03			
2	2.1. Прокладка мереж водопроводу	7568,58	7568,58		667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	222,61			
3	2.2. Прокладка мереж каналізації	10091,43	10091,43		890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	890,42	296,81			
4	2.3. Прокладка мереж теплотрас	12614,29	12614,29		1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	371,01			
5	2.4. Прокладка мереж електропостачання	7568,58	7568,58		667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	222,61			
6	2.5. Влаштування шляхів	12614,29	12614,29		1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	1113,03	371,01			
7	2.6. Трансформаторна підстанція	216,81	65,04		216,81														
8	2.7. Котельня	433,62	130,09		325,22	108,41													
	Житлові будівлі				97,56	32,52													
	Перша група																		
9	3.1.1. Будинок 5-ти поверховий цегляний	29940,00	26946,00		5613,75	11227,50	9356,25	3742,50											
10	3.1.2. Будинок 5-ти поверховий цегляний	29940,00	26946,00		5052,38	10104,75	8420,63	3368,25											
11	3.1.3. Будинок 5-ти поверховий цегляний	29940,00	26946,00					5613,75	11227,50	9356,25	3742,50								
	Друга група							5052,38	10104,75	8420,63	3368,25								
12	3.2.1. Будинок 14-ти поверховий цегляний	59880,00	53892,00							8165,45	16330,91	16330,91	13609,09	5443,64					
13	3.2.2. Будинок 14-ти поверховий цегляний	59880,00	53892,00							7348,91	14697,82	14697,82	12248,18	4899,27					
14	3.2.3. Будинок 14-ти поверховий цегляний	59880,00	53892,00									2449,64	9798,55	14697,82	14697,82	9798,55	2449,64		
															5443,64	13609,09	16330,91	16330,91	8165,45
															4899,27	12248,18	14697,82	14697,82	7348,91
	Третя група																		
15	3.3.1. Будинок 25-ти поверховий	67365,00	60628,50		2806,88	8420,63	16841,25	16841,25	14034,38	8420,63									
16	3.3.2. Будинок 25-ти поверховий	67365,00	60628,50		2526,19	7578,56	15157,13	15157,13	12630,94	7578,56									
17	3.3.3. Будинок 25-ти поверховий	67365,00	60628,50					2806,88	8420,63	16841,25	15157,13	14034,38	8420,63						
	Будівлі культурно-побутового							2526,19	7578,56	15157,13	15157,13	12630,94	7578,56						
18	4.1. Гастроном торгова площа 1000м2	41099,40	36989,46							2054,97	5791,28	11208,93	11208,93	7285,80	3549,49				
19	4.2. Адміністративна будівля на 400	50482,50	45434,25							1849,47	5212,15	10088,03	10088,03	6557,22	3194,54				
20	4.3. Школа 31,2тис.м2	86283,90	77655,51									1078,55	17256,78	32356,46	25885,17	13767,95	11702,76	4818,78	
21	4.4. Терапевтичний корпус 12,6тис.м2	51373,20	46235,88									970,69	15531,10	29120,82	23296,65	12391,16	10532,49	4336,91	
	ВСЬОГО по 3...4	700794,00	630714,60		8420,63	19648,13	31811,25	34618,13	37425,00	42286,85	42961,11	54815,89	72780,31	87634,39	78782,07	60091,71	52253,25	43136,46	25963,38
					7578,56	17683,31	28630,13	31156,31	33682,50	38058,16	38665,00	49934,30	65502,28	78870,95	70903,87	54082,54	47027,93	38822,82	23367,05
22	Благоустрій та озеленення	37842,88	37842,88					2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99
								2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99	2910,99
23	Інші та непередбачені роботи	25228,58	25228,58		1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79
					1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79	1576,79
24	Всього по комплексу	827587,35	757052,65		10785,80	27007,43	38736,94	44346,40	47153,27	52015,12	52689,38	64544,16	82508,58	97362,67	88510,35	69819,99	59013,45	48412,63	31239,55
					9943,74	24663,20	35479,93	40884,59	43410,77	47786,43	48393,27	59062,57	75230,55	88599,23	80632,14	63810,82	53788,13	44098,99	28643,22
	Графік розподілу загальної кошторисної вартості за кварталами: тис. грн.				10785,80	27007,43	38736,94	44346,40	47153,27	52015,12	52689,38	64544,16	82508,58	97362,67	88510,35	69819,99	59013,45	48412,63	31239,55
	Графік розподілу вартості БМР за кварталами: тис.грн.				9943,74	24663,20	35479,93	40884,59	43410,77	47786,43	48393,27	59062,57	75230,55	88599,23	80632,14	63810,82	53788,13	44098,99	28643,22
	Графік потреби в робітничих кадрах за кварталами: чел.				69	170	245	282	299	330	334	407	519	611	556	440	371	304	198
	Розподіл кошторисної вартості з наростаючим підсумком за кварталами, тис. грн.				10785,80	37793,24	76530,18	120876,57	168029,85	220044,97	272734,35	337278,51	419787,09	517149,75	605660,10	675480,09	734493,54	782906,18	814145,73
	Розподіл кошторисної вартості з наростаючим підсумком за кварталами, %				1,30%	4,57%	9,25%	14,61%	20,30%	26,59%	32,96%	40,75%	50,72%	62,49%	73,18%	81,62%	88,75%	94,60%	98,38%

На другому етапі для забезпечення всіх учасників проекту чіткою і структурованою інформацією про проєкт, сприяння координації робіт, а також забезпечення контролю за виконанням будівельних робіт відповідно до затвердженої документації та графіка створюється титульний список. За допомогою якого виконується розрахунок вартості об'єктів містобудівного комплексу. Загальна вартість всього комплексу склала 827 млн 587 тис грн, в тому числі вартість будівельно-монтажних робіт 757 млн 52 тис грн.

На третьому етапі враховуючи, що теперішні норми тривалості будівництва не нормують строки забудови житлових мікрорайонів, а визначають тільки тривалість зведення окремих будівель, то на основі норм тривалості будівництва окремих житлових будинків й об'єктів культурно-побутового призначення

та прийнятої інтенсивності будівельних потоків, термін забудови містобудівного комплексу склав чотири роки.

На четвертому етапі за допомогою організаційно-технологічної схеми виконано розрахунок інтенсивності фінансування будівельних потоків по кожному об'єкту. При цьому прийнятий закон зміни інтенсивності по періодах будівництва об'єктів – у періоди розгортання (τ_1) і згортання (τ_3) будівельних потоків інтенсивність становить 0,5 розрахункової (інтенсивності періоду (τ_2) потоку). Періоди розгортання і згортання будівельного потоку прийняті рівними $\tau_1 = \tau_3 = 0,25T_{\text{заг}}$. Що дозволило розробити календарний план будівництва містобудівного комплексу в табличній формі з розподілом загальної вартості та вартості будівельно-монтажних робіт за кварталами.

Література

1. Posternak, I., Posternak, S., & Posternak, O. (2022). The Corporate Scientific and Technical Complex of Town-Planning Power Reconstruction: architectural and historical development of Odessa in the 19th and beginning of the 20th centuries. The First Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal, 2(17), 120-127. Ostrava: Tuculart Edition. doi:10.47451/urb2022-04-01 URL: <https://archive.org/details/urb2022-04-01/mode/2up>
2. Організація виробництва реконструкції будівель історичної забудови міст: звіт про НДР з 01.01.2017 по 31.12.2020 (промисловий) / Одеська держ. академія будівництва та архітектури; кер. І. М. Постернак. Шифр теми 55-НДР/ВІ № держреєстрації 0117U002172. Одеса, 2020. 74 с. URL: <file:///C:/Users/User1/AppData/Local/Temp/0117U002172.pdf>
3. Ulu, M., & Arsan, Z.D. (2020). Retrofit strategies for energy efficiency of historic urban fabric in Mediterranean climate. Atmosphere, 11(7), 742. doi:10.3390/atmos11070742
4. Fouseki, K., Newton, D., Murillo Camacho, K.S., Nandi, S., & Koukou, T. (2020). Energy efficiency, thermal comfort, and heritage conservation in residential historic buildings as dynamic and systemic socio-cultural practices. Atmosphere, 11(6), 604. doi:10.3390/atmos11060604
5. Konior, J., & Szóstak, M. (2020). The S-curve as a tool for planning and controlling of construction process – case study. Applied Sciences, 10(6), 2071. doi:10.3390/app10062071
6. Przywara, D., & Rak, A. (2021). Monitoring of time and cost variances of schedule using simple earned value method indicators. Applied Sciences, 11(4), 1357. doi:10.3390/app11041357
7. Leśniak, A., & Zima, K. (2018). Cost calculation of construction projects including sustainability factors using the Case Based Reasoning (CBR) method. Sustainability, 10(5), 1608. doi:10.3390/su10051608
8. Milat, M., Knezić, S., & Sedlar J. (2021). Resilient scheduling as a response to uncertainty in construction projects. Applied Sciences, 11(14), 6493. doi:10.3390/app11146493
9. Szafranko, E., & Harasymiuk, J. (2022). Modelling of decision processes in construction activity. Applied Sciences, 12(8), 3797. doi:10.3390/app12083797

References

1. Posternak, I., Posternak, S., & Posternak, O. (2022). The Corporate Scientific and Technical Complex of Town-Planning Power Reconstruction: architectural and historical development of Odessa in the 19th and beginning of the 20th centuries. The First Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal, 2(17), 120-127. Ostrava: Tuculart Edition. doi:10.47451/urb2022-04-01 URL: <https://archive.org/details/urb2022-04-01/mode/2up>
2. Posternak, I. M. (2020). Orhanizatsiia vyrobnytstva rekonstruktsii budivel istorychnoi zabudovy mist: zvit pro NDR z 01.01.2017 po 31.12.2020 (promizhnyi) / Odeska derzh. akademiia budivnytstva ta arkhitektury; ker. I. M. Posternak. Shyfr temy 55-NDR/VI № derzhreiestratsii 0117U002172. Odesa, 74 s. Retrieved from <file:///C:/Users/User1/AppData/Local/Temp/0117U002172.pdf>
3. Ulu, M., & Arsan, Z.D. (2020). Retrofit strategies for energy efficiency of historic urban fabric in Mediterranean climate. Atmosphere, 11(7), 742. doi:10.3390/atmos11070742
4. Fouseki, K., Newton, D., Murillo Camacho, K.S., Nandi, S., & Koukou, T. (2020). Energy efficiency, thermal comfort, and heritage conservation in residential historic buildings as dynamic and systemic socio-cultural practices. Atmosphere, 11(6), 604. doi:10.3390/atmos11060604
5. Konior, J., & Szóstak, M. (2020). The S-curve as a tool for planning and controlling of construction process – case study. Applied Sciences, 10(6), 2071. doi:10.3390/app10062071

6. Przywara, D., & Rak, A. (2021). Monitoring of time and cost variances of schedule using simple earned value method indicators. *Applied Sciences*, 11(4), 1357. doi:10.3390/app11041357
7. Leśniak, A., & Zima, K. (2018). Cost calculation of construction projects including sustainability factors using the Case Based Reasoning (CBR) method. *Sustainability*, 10(5), 1608. doi:10.3390/su10051608
8. Milat, M., Knezić, S., & Sedlar J. (2021). Resilient scheduling as a response to uncertainty in construction projects. *Applied Sciences*, 11(14), 6493. doi:10.3390/app11146493
9. Szafranko, E., & Harasymiuk, J. (2022). Modelling of decision processes in construction activity. *Applied Sciences*, 12(8), 3797. doi:10.3390/app12083797

FEATURES OF THE DESIGN OF THE CALENDAR PLAN OF THE BUILDING OF THE URBAN COMPLEX AS PART OF THE PROJECT OF THE CONSTRUCTION ORGANIZATION

Abstract. *With a certain architectural and planning completeness, the construction scheme of the urban complex, which is part of the residential microdistrict, has been developed. The urban development complex includes nine residential buildings, organizations and enterprises related to the service of the population and the territory with the necessary volume and types of engineering equipment and landscaping. In order to provide all project participants with clear and structured information about the project, to facilitate the coordination of works, as well as to ensure the control of construction works in accordance with the approved documentation and schedule, a title list is created. It is used to calculate the cost of objects of the urban planning complex. The total cost of the entire complex amounted to UAH 827,587,000, including the cost of construction and installation works of UAH 757,520,000. Taking into account that the current norms of the duration of construction do not regulate the terms of construction of residential microdistricts, but determine only the duration of the construction of individual buildings, based on the norms of the duration of construction of individual residential buildings and objects of cultural and household purpose and the accepted intensity of construction flows, the construction period of the urban complex was four years. With the help of the organizational and technological scheme, the calculation of the financing intensity of construction flows for each object was performed. At the same time, the adopted law of intensity changes during the periods of construction of objects – during the periods of deployment (τ_1) and contraction (τ_3) of construction flows, the intensity is 0.5 of the calculated (intensity of the constant period (τ_2) of the flow). The periods of deployment and collapse of the construction flow are taken as equal to $\tau_1 = \tau_3 = 0.25T_{zag}$. That made it possible to develop a calendar plan for the construction of the city-building complex in tabular form with the distribution of the total cost and the cost of construction and assembly works by quarter.*

Key words: *management of construction, calendar construction plan, construction and installation works, construction flows, urban planning complex.*

Posternak I.M.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Organization of construction and labor protection,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa

Posternak S.O.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
the technical expert of private company "Composite", Odessa

Posternak O.S.

student of higher education degree “Bachelor” educational professional program
“Construction and civil engineering”,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa.