

УДК69:002;69.059

Григоровський П.Є.

 к.т.н, перший заступник директора ДП “Науково-дослідний інститут будівельного виробництва”, м. Київ.
 ORCID ID:0000-0003-0527-5890

РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОЇ СТРУКТУРИ МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД І ТЕРИТОРІЇ ЗАБУДОВИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИМИ МЕТОДАМИ

Анотація. У статті наведено алгоритм моделювання комплексного процесу визначення параметрів будівель, споруд і території забудови інструментальними методами, що складено з ряду послідовних етапів на підставі дослідження методів та засобів вимірювання, аналізу технології і організації робіт на всіх етапах життєвого циклу, вивчення багатофакторних чинників впливу на організаційно-технологічні показники вимірювальних та основних робіт відповідних етапів життя будівель. Результати інструментальних спостережень за параметрами експлуатаційної придатності будівель є джерелом об'єктивної інформації про якість будівництва та взаємодію конструкцій будівель із зовнішнім середовищем на усіх етапах життєвого циклу. Це є основа для встановлення закономірностей розвитку процесів зміни експлуатаційної придатності. На підставі виявленої кількісної закономірності розвитку процесів зміни експлуатаційної придатності є можливість скласти математичні моделі такого процесу. Це дає змогу здійснювати прогнозування та інтерпретацію отриманих даних.

Ключові слова: визначення параметрів будівель, споруд і території забудови, інструментальні методи, технологія і організація вимірювальних робіт на усіх етапах життєвого циклу.

Постановка проблеми

Життєвий цикл будівлі — це час від моменту обґрунтування необхідності її зведення до настання економічної недоцільності її подальшої експлуатації. Він поділяється на наступні етапи: вишукувальні та проектні роботи, підготовчий та нульовий періоди, зведення наземної частини, експлуатація будівлі, період її фізичного і морального зносу. Забезпечення довготривалої експлуатації будівлі є актуальною техніко-економічною проблемою, що потребує об'єктивної інформації, отриманої інструментальними методами про технічні, технологічні та організаційні параметри будівель, споруд і території забудови на всіх етапах їх життєвого циклу для можливості прийняття ефективних рішень, щодо його подовження.

Аналіз останніх досліджень показує, що зазвичай ефективність виконання вимірювальних робіт розглядається з точки зору забезпечення точності їх виконання, в той час, коли при виборі технології ви-

конання будівельних робіт необхідно використовувати критерії максимальної продуктивності праці при мінімальних витратах. Тому, доцільно розглянути питання вибору засобів і методів вимірювань з урахуванням не тільки точності, але і мінімальних термінів, вартості виконання будівельних робіт та експлуатації будівель при забезпеченні їх проектної якості.

Мета роботи

Наукове обґрунтування та розробка організаційно-технологічних рішень визначення параметрів будівель, споруд і території забудови інструментальними методами для забезпечення їх експлуатаційної придатності на усіх етапах життєвого циклу.

Результати досліджень

Систему обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень для скорочення строків будівництва та подовження терміну експлуатації будівель,

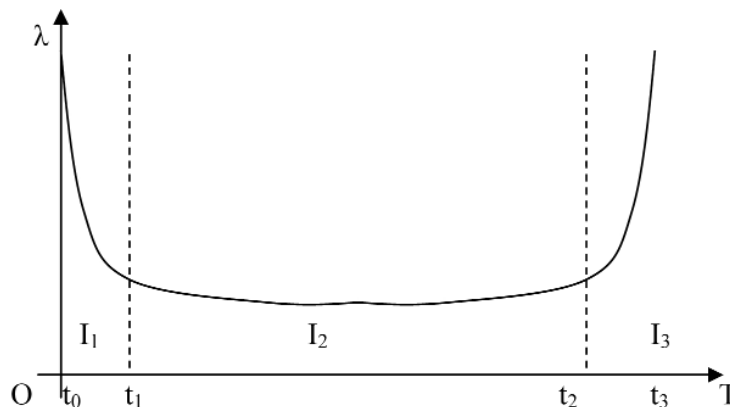


Рис. 1 Типова функція інтенсивності відмов будівлі за час її експлуатації: $(t_1 - t_0)$ — період стабілізації осідань; $(t_2 - t_1)$ — період нормальної експлуатації; t_2 — початок інтенсивного старіння

споруд і території забудови представлено на рисунку у вигляді алгоритмічної структури комплексного процесу визначення їх параметрів інструментальними методами з поєднанням окремих оптимізаційних параметричних моделей для підвищення ефективності вимірювальних робіт. Основою алгоритму є задачі, наведені на рисунку 3.

Розглянемо типову функцію відмов протягом етапу експлуатації будівлі, наведену на рисунку 1, де $\lambda(t)$ – потік відмов, (рис. 1).

Весь період експлуатації можна розбити на часові інтервали: I_1 – період введення в експлуатацію та припрацювання; I_2 – період експлуатації; I_3 – період завершення експлуатації (рис. 2).

Позначимо точки переходу між періодами: T_{12} – перехід між періодами I_1, I_2 ; T_{23} – перехід між періодами I_2, I_3 .

Дамо адаптивне визначення часовим інтервалам I_1, I_2, I_3 . Через U позначимо умови переходу від одного часового інтервалу до іншого, тоді:

$$\begin{aligned} & - U_1(\lambda, t): (\bullet)t, \forall t: \{ \lambda(t + \Delta t) - \lambda(t) < \\ & < \varepsilon \} \wedge \{ \lambda(t - \Delta t) - \lambda(t) > \varepsilon \} \equiv T_{12}; \\ & - U_2(\lambda, t): (\bullet)t, \forall t: \{ \lambda(t - \Delta t) - \lambda(t) < \\ & < \varepsilon \} \wedge \{ \lambda(t + \Delta t) - \lambda(t) > \varepsilon \} \equiv T_{23}. \end{aligned}$$

$$\lambda \in C[T_{12}, T_{23}]. (1)$$

У процесі експлуатації будівель і споруд в деякий момент часу t_a виконуються ремонтно-відновлювальні роботи. Функцію відмов на періоді I_2 можна вважати в середньому, умовно постійною. Ремонтно-відновлювальним роботам на періоді часу I_2 передують пошкодження різного типу складності та наслідків. Пошкоджень може і не бути, але проведення ремонтно-відновлювальних робіт вносять корективи на тривалість періоду I_2 і для визначення точки T_{23} (рисунку 2).

Дамо формалізоване адаптивне визначення моменту часу t_a :

$$\exists (\bullet)t_a \in [T_{12}, T_{23}], \exists \lambda_a(t) \downarrow \forall t > t_a: \{ \lambda_a(t) - \lambda(t_a) \} < +\infty,$$

$$\{ T_{12}^e \geq T_{12} \} \wedge \{ \exists T_{12}^e \in [t_a, +\infty) \{ \{ U_1(T_{12}^e) \} = true \} \}, M$$

$$\{ T_{23}^e \geq T_{23} \} \wedge \{ \exists T_{23}^e \in [T_{12}^e, +\infty) \{ \{ U_2(T_{23}^e) \} = true \} \},$$

Введемо наступні позначення:

– F_i $i=1, 2, 3$ – сукупність факторів, що спричиняють пошкодження на відповідному інтервалі I_i , де $F_i = \{ f_j^i(t) \}_{j=1, n}$, n – кількість факторів на I_i

– $M_j^i(F_i)$ – j -я модель на i -му інтервалі з F_i факторів:

$M_j^i(F_i) = \{ \{ m_j^i, cond_j^i, crit_j^i \} \}$ – множина трійок, що складаються з частинної моделі m_j^i , умов виникнення пошкоджень $cond_j^i$, та критеріїв до відповідної моделі $crit_j^i$.

– f_j^* – критичний фактор .

$$\Leftrightarrow f_j^* \in [\max f_j, \max f_j - \varepsilon] \cup [\min f_j, \min f_j + \varepsilon].$$

$$F_i^* = \{ F_i \in \text{критичними} \}$$

$$M_j^* = M_j^i(F_i^*), F_i^* \subset F_i, M_j^* \subset M_j^i(F_i^*)$$

$$\forall t \in I_{1,2,3} \quad \exists SF(t): F_i \rightarrow F_i^*$$

– функції-перемикачі на кожному інтервалі.

$$M_j^*(t) \equiv \begin{cases} M_j^{1*}(SF(F_1^*(t))) & t \in [0, T_{12}) \\ M_j^{2*}(SF(F_2^*(t))) & t \in [T_{12}, T_{23}) \\ M_j^{3*}(SF(F_3^*(t))) & t \in [T_{23}, \infty) \end{cases}$$

$$\lim_{t \rightarrow T_{12}^-} M_j^*(t) = \lim_{t \rightarrow T_{12}^+} M_j^*(t)$$

$$\lim_{t \rightarrow T_{23}^-} M_j^*(t) = \lim_{t \rightarrow T_{23}^+} M_j^*(t)$$

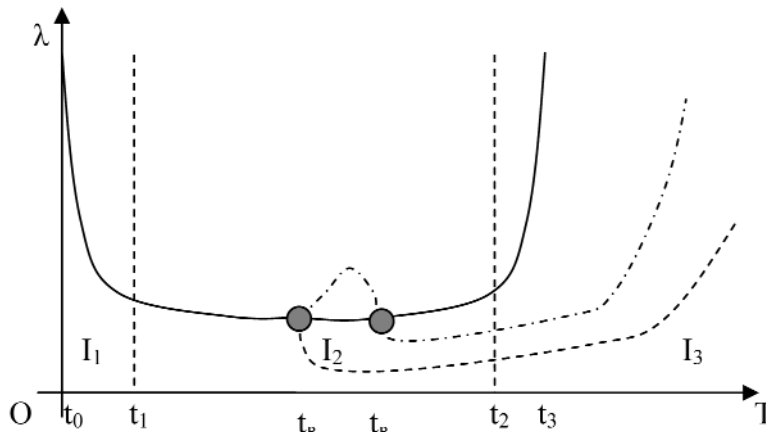


Рис. 2 Вплив заходів з забезпечення експлуатаційної придатності на подовження тривалості експлуатації будівлі

$M_i^*(t)$ – еволюція моделі
 $E(M_i^*(t))$ – вхідні дані, еволюція областей
 $E(t)$ – динаміка факторів для об'єкту моделювання

$E(t, i, j) \rightarrow Ins(t, i, j)$ – множина приладів та систем для вимірювання факторів на момент часу t на i -му інтервалі життєвого циклу при використанні j -ї моделі.

$$E(M_j^*(t)) = E(t), E(t) = E(t, i, j).$$

Вимірювальні системи (інструменти та прилади).

$$Ins(t, i, j) = \{ins(t, i, j)\}$$

$$E(ins(t, i, j)) \rightarrow D(ins(t, i, j))$$

$$\forall ins(t, i, j) \rightarrow \{e_k^{t,i,j}\}_k$$

$$\forall ins(t, i, j) \rightarrow \{d_k^{t,i,j}\}_k$$

$$\forall e_k^{t,i,j} \exists \eta_k^{t,i,j} = \begin{cases} 0 & \text{якщо } e_k^{t,i,j} \text{ не спостерігається} \\ 1 & \text{в протилежному випадку} \end{cases}$$

$$\forall t, i, j \quad e_k^{t,i,j} \rightarrow \sum_k \eta_k^{t,i,j} = II(t, i, j)$$

– кількість значущих даних, що спостерігаються

$$Pr(ins(t, i, j)) \equiv \begin{cases} 0 & \frac{|\{e_k^{t,i,j}\}|}{H(t, i, j)} > 1 \text{ вимірювальні системи не застосовуються} \\ 1 & \frac{|\{e_k^{t,i,j}\}|}{H(t, i, j)} = 1 \text{ вимірювальні системи застосовуються} \end{cases}$$

де $|\{e_k^{t,i,j}\}|$ – кількість елементів системи (інструментів та приладів).

Нехай Φ – сукупність процедур (формул) розрахунку факторів, тоді:

$$\exists j \left| \bigcup_{(j, IIP \neq 0)} [D(ins(t, i, j)) \cdot Pr(ins(t, i, j))] \cup \right.$$

$$\left. \cup \Phi(D(ins(t, i, j)) \cdot Pr(ins(t, i, j))) \right] \subseteq F_i^*(t) \quad (2)$$

Постановка задачі

Необхідно визначити сукупність значень $\{j^*\}$ для яких вираз (2) перетворюється у рівність (рисунк 3, таблиця 1).

Першим етапом реалізації моделі є аналіз сучасного стану проблеми та загальних принципів впливу організації і технології вимірювань на формування системи забезпечення експлуатаційної придатності будівель, споруд і території забудови. На цьому етапі:

Таблиця 1. Вхідні дані до алгоритму вирішення задачі

№ n/n		Склад вхідних даних
1	1.1	Облік витрат на експлуатацію
	1.2	Принципи обґрунтування ефективності технологій
	1.3	Визначення продуктивності робіт.
2	1.4	Визначення організаційно-технічних показників.
	2.1	Обґрунтування трудовитрат.
	2.2	Нормоконтроль.
	2.3	Обґрунтування витрат часу.
3.	2.4	Розрахунок трудовитрат.
	3.1	Проектні вимоги до вимірювань.
	3.2	Обмеження за наявністю приладів.
	3.3	Прогнозування відмов при експлуатації.
	3.4	Вимоги до конструктивної достатності.
4	3.5	Оцінка ризиків пошкоджень.
	3.6	Обґрунтування вимірювальної точності
5.	4.1	Технології зведення.
	4.2	Конструктивні схеми будівлі.
	5.1	Вплив вимірювальних систем на експлуатаційну придатність будівлі
	5.2	Вплив вимірювальних систем на тривалість будівельних робіт
6.	5.3	Технологія вимірювань систем на етапі будівельних робіт
	5.4	Технологія вимірювань систем на етапі експлуатації будівлі
	6.1	Проектно-нормативне визначення життєвого циклу
	6.2	Факторний аналіз життєвого циклу споруди.
	6.3	Вимірювальні системи на кожному етапі життєвого циклу будівлі.
	6.4	Формування вимог до переходів між станами життєвого циклу будівлі.

аналітичними методами вивчають та прогнозують особливості життєвого циклу об'єкту, принципи забезпечення його придатності, визначення параметрів, методи та технічні засоби вимірювань, можливість впливу технологічних та конструктивних чинників зведення будівель на формування системи інструментального визначення параметрів їх придатності. За результатами аналізу визначаються, щодо етапів життєвого циклу для яких буде створена система обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень, конструктивної схеми об'єкту, технології зведення, можливих методів виконання будівельно-вимірюваль-

них робіт, встановлюють орієнтовний перелік необхідних вихідних даних для визначення організаційно-технологічних показників будівельно-вимірювальних робіт відповідного етапу.

На етапі розробки та обґрунтування загальної методології дослідження параметрів будівель, споруд і території забудови необхідно вибрати інформаційні технології, що будуть застосовані при проектуванні заходів забезпечення експлуатаційної придатності будівель на прийнятих до опрацювання етапах життєвого циклу; вибрати методи, що будуть застосовані при проектуванні заходів із забезпечення ефек-

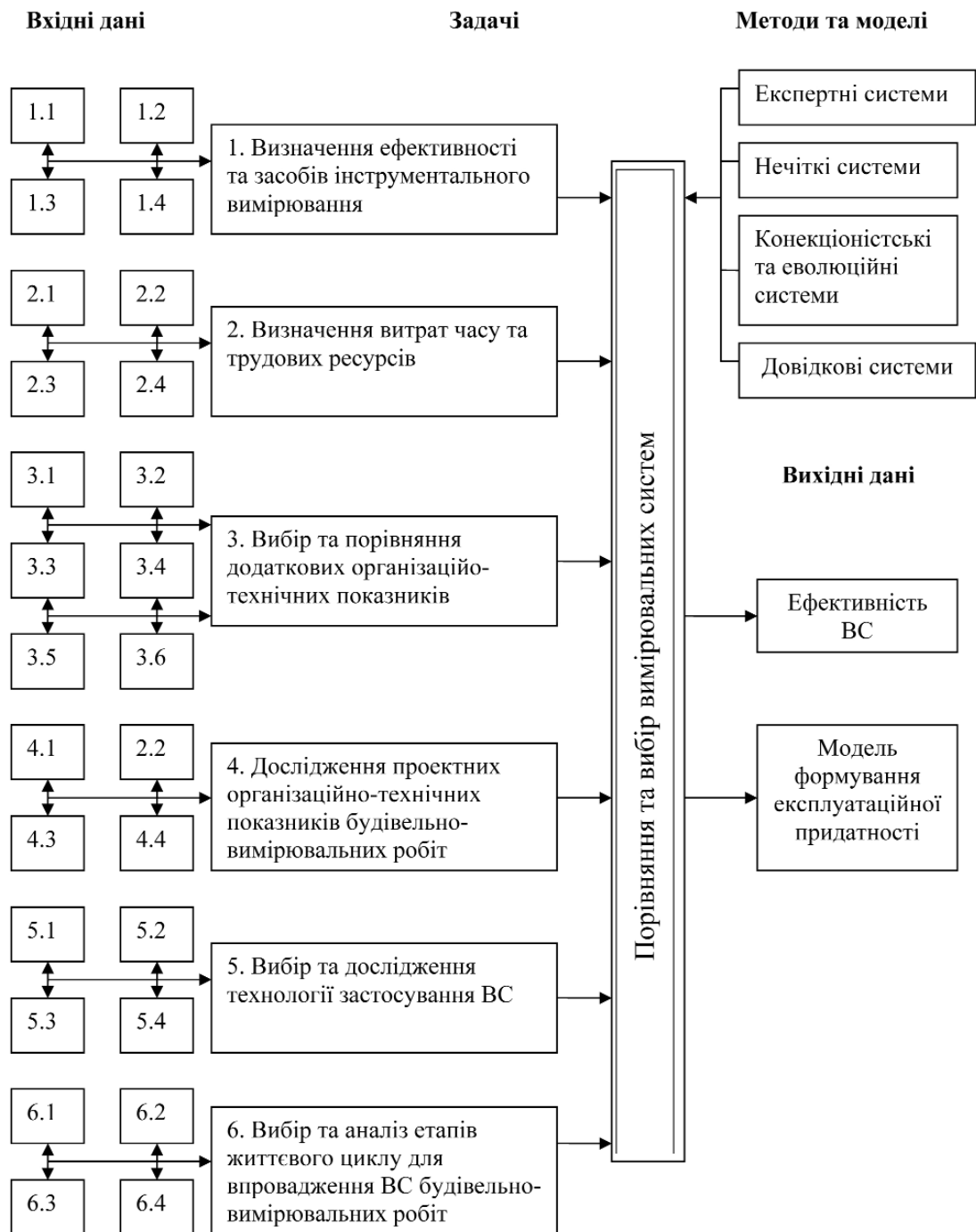


Рис.3 Задачі дослідження та методи їх вирішення

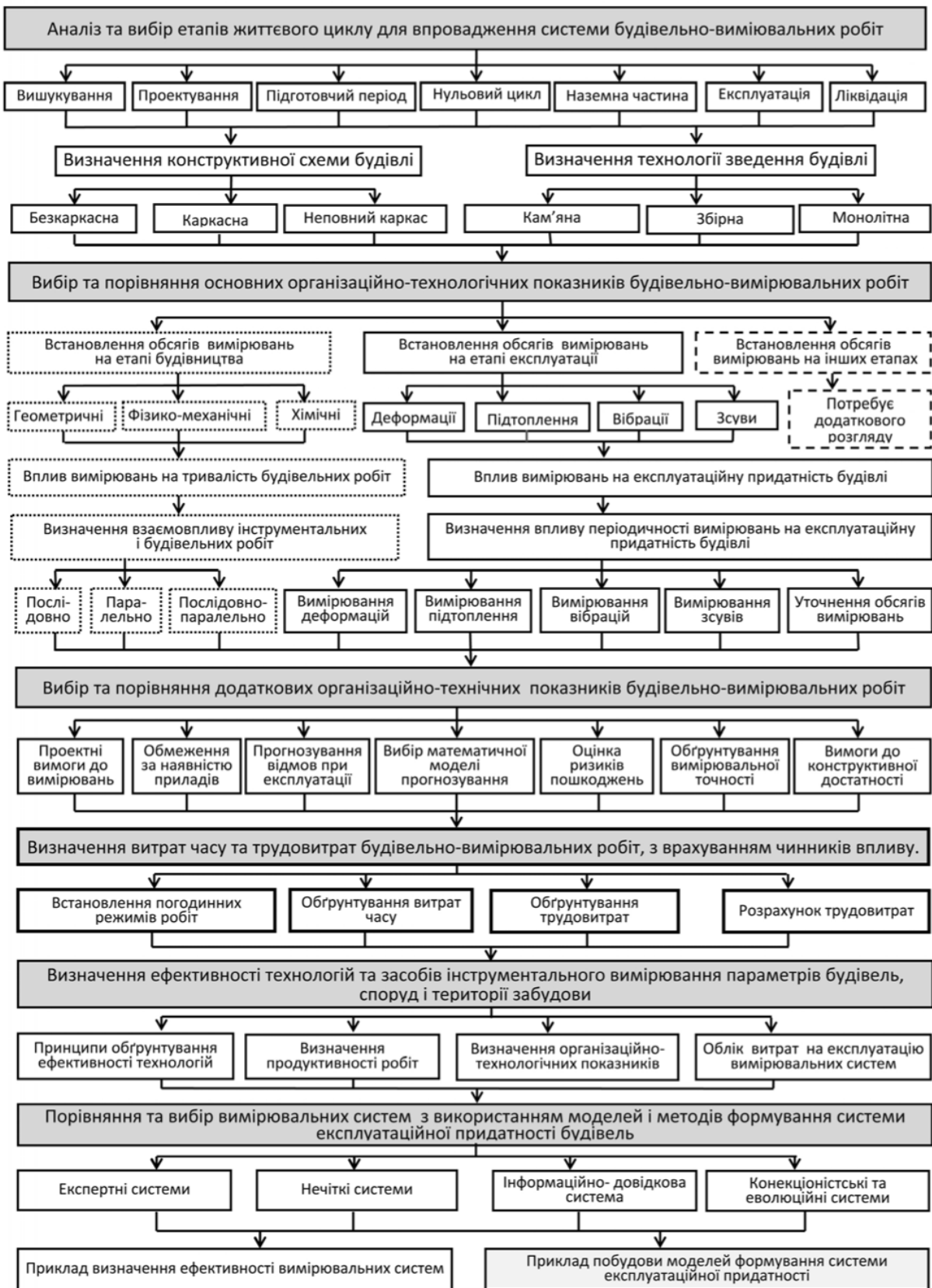


Рис. 4 Структурна схема моделювання комплексного процесу визначення експлуатаційної придатності та безпеки будівель на всіх етапах життєвого циклу

тивності вимірювань; визначитись, щодо методики побудови моделей формування системи експлуатаційної придатності та методики встановлення раціональних обсягів вимірювань при експлуатації будівель і споруд з врахуванням критерію уразливості та наявних чинників впливу.

При дослідженні закономірності впливу технології та організації будівельно-вимірювальних робіт на тривалість технологічних процесів зведення об'єктів та на їх експлуатаційну придатність на всіх етапах життєвого циклу необхідно визначити методи подовження терміну життябудівлі; встановити ступінь впливу вимірювальних робіт на експлуатаційну придатність будівель протягом етапів життєвого циклу, вплив будівельно-вимірювальних робіт на тривалість технологічних процесів на етапі будівництва, фактори впливу на термін життя будівлі в процесі експлуатації. На підставі проведених досліджень проводять вибір вимірювальних параметрів та методів вимірювання.

При дослідженні закономірності впливу технічних та технологічних показників на ефективність систем вимірювання та технологію їх застосування, розробляють методи прогнозування відмов у експлуатаційний період, оцінюють ризики несвоєчасного виявлення пошкоджень та обґрунтовують точність спостережень за деформаціями.

Розробка методів визначення періодичності інструментальних спостережень передбачає прогноз інтенсивності процесів осідань, зсувів, динаміки рівня ґрунтових вод на початковому етапі життєвого циклу об'єкту та з урахуванням термінів ремонтно-відновлювальних робіт в процесі експлуатації.

На етапі розробки методологічної структури обґрунтування трудовитрат та тривалості виконання будівельно-вимірювальних робіт в процесі будівництва та в процесі експлуатації будівель, споруд і території забудови необхідно враховувати принципи визначення продуктивності робіт та організаційно-технологічних показників, для розрахунку ефективності систем вимірювання, техніко-економічного нормування будівельно-вимірювальних робіт та обліку витрат на експлуатацію вимірювальних систем у структурі системи експлуатаційної придатності об'єктів на всіх етапах життєвого циклу.

Моделювання комплексного процесу визначення параметрів будівель, споруд і території забудови інструментальними методами з поєднанням вищенаведених окремих оптимізаційних параметричних моделей для підвищення ефективності вимірювальних робіт передбачає застосування моделей та методів визначення організаційно-технологічних показників, формування системи оцінки та діагностики технічного стану будівлі на всіх етапах життєвого циклу для розробки рекомендацій щодо організації та технології визначення параметрів будівель, споруд і території забудови у складі проектної, технологічної та експлуатаційної документації.

Математична модель лінійної динамічної системи може бути складена на основі математичних моделей елементів та ланок, що створюють систему. Лінійна система в загальному випадку включає в себе ланки, з'єднані послідовно, паралельно, охоплені зворотними та перехресними зв'язками. Передаточні функції всіх цих структур можуть

виражатися через передаточні функції типових структурних ланок (рис.5).

Послідовне з'єднання ланок. В цьому з'єднанні вхідна величина попередньої ланки є вхідною величиною наступної ланки (рис.5,а). Передаточна функція послідовно з'єднаних ланок дорівнює добутку передаточних функцій всіх ланок, що створюють з'єднання:

$$W_1(p) = x_2(p)/x_1(p);$$

$$W_2(p) = x_3(p)/x_2(p);$$

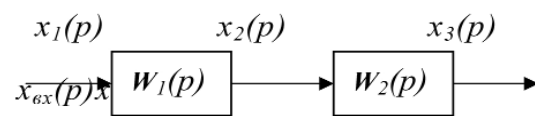
$$W(p) = x_3(p)/x_1(p) =$$

$$= W_2(p) x_2(p) W_1(p)/x_2(p) = W_1(p) W_2(p)$$

В загальному випадку :

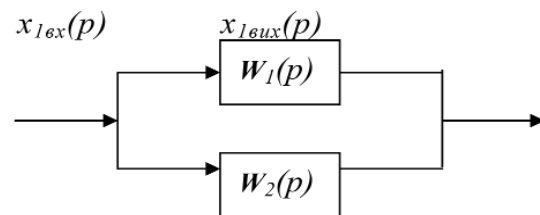
$$W(p) = \prod W_i(p), \quad i = 1, n,$$

де n – число послідовно з'єднаних ланок.

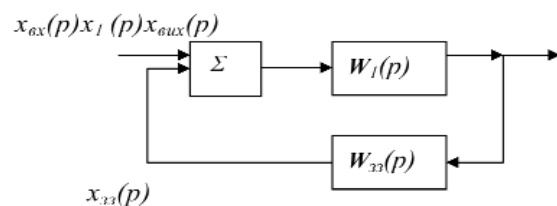


$$x_{2ex}(p)x_{2eux}(p)$$

а



б



в

Рис. 5 Передаточні функції лінійних динамічних систем

Паралельне з'єднання ланок. В цьому з'єднанні (рис.5,б) на вхід усіх ланок подається одна і та ж величина, а вихідна величина дорівнює сумі вихідних величин окремих ланок. На основі рис.5,б маємо:

$$W(p) = x_{eux}(p)/x_{ex}(p) = (x_{1eux}(p) +$$

$$+ x_{2eux}(p))/x_{ex}(p) =$$

$$= (W_1(p)x_{1ex}(p) + W_2(p)x_{2ex}(p))/x_{ex}(p).$$

Так як, $x_{1ex} = x_{2ex} = x_{ex}$, то $W(p) = W_1(p) + W_2(p)$, або в загальному випадку при k паралельно з'єднаних ланках.

$$W(p) = \sum W_i(p), \quad i = 1, k.$$

Таким чином, передаточна функція з'єднання з паралельних ланок дорівнює сумі їх передаточних функцій.

Ланка, охоплена зворотним зв'язком. Для цього з'єднання (рис.5,в) запишемо:

$$x_1(p) = x_{вх}(p) \pm x_{зз}(p),$$

де знак мінус – для випадку від'ємного зворотного зв'язку, плюс – для додатного.

Передаточна функція з'єднання:

$$W(p) = x_{вих}(p)/x_{вх}(p) = (W_1(p)[x_{вх}(p) \pm W_{зз}(p)x_{вих}(p)]) / x_{вх}(p),$$

або після перетворення:

$$W(p) = W_1(p)/(1 \pm W_1(p)W_{зз}(p)),$$

де знак плюс відповідає від'ємному зворотному зв'язку, а знак мінус – додатному.

На етапі розробки та експериментального підтвердження методів формування проектних і виробни-

чих рішень з удосконалення організації й технології будівельно-вимірювальних робіт з використанням сучасних вимірювальних та інформаційних технологій в реальних умовах перевіряються, за необхідності, відпрацьовуються та уточнюються особливості технології вимірювань з врахуванням наявних чинників впливу та індивідуальних особливостей об'єкту.

Висновки

Результати інструментальних спостережень за параметрами експлуатаційної придатності є джерелом об'єктивної інформації щодо якості будівництва, взаємодії будівель з зовнішнім середовищем та законності розвитку процесів зміни експлуатаційної придатності, що дає можливість встановити математичні моделі такого процесу, здійснювати прогнозування та інтерпретацію отриманих даних.

Література

1. Бабік К. Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд : ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016. [Чинний з 2017.04.01] / К. Бабік, Ю. Калюх, М. Мар'єнков, Ю. Немчинов, Ю. Слюсаренко, В. Тарасюк, Г. Фаренюк, О. Галінський, П. Григоровський та ін. К. : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 67 с. (Національний стандарт України).
2. Балицький В. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану : ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. [Чинний з 2017.04.01] / В. Балицький, О. Галінський, О. Гармаш, П. Григоровський та ін. ? К. : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 47 с. (Національний стандарт України).
3. Байбурун А.Х. Качество и безопасность строительных технологий / А.Х. Байбурун, С.Г. Головнев. - Челябинск : Изд-во ЮрГУ, 2006. - 453 с.
4. Галінський О. Геодезичні роботи у будівництві : ДБН В.1.3-2:2010. [Чинний з 2010.21.01] / О. Галінський, П. Григоровський, Ю. Дейнека та ін. , К. : Міцрегіонбуд України, 2010. - 70 с. - (Державні будівельні норми України).
5. Галінський О. Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови : ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016. [Чинний з 2017.04.01] / О. Галінський, П. Григоровський, Л. Косолап та ін. К. : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 57 с. (Національний стандарт України).
6. Григоровський П.Є. Методика експертної оцінки ступеня впливу конструктивних елементів будівельна їх технічний стан при виборі варіанту моніторингу : [текст] / П.Є. Григоровський, Н.П. Чуканова // Будівельне виробництво : наук-техн. зб. К. : ЦП "Компринт", 2012. Вип. 53. С. 5-6.
7. Михайленко В.М. Інтегровані моделі і методи автоматизованої системи діагностики технічного стану об'єктів будівництва [текст] : монографія / В.М. Михайленко, П.Є. Григоровський, І.В. Русан, О.О. Терент'єв. К. : ЦП "Компринт". 2017. - 230 с
8. НПАОП 45.2-1.01-98 Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд

References

1. Babik K. Nastanova shchodo naukovu-tekhnichnoho monitorynhu budivel i sporud : DSTU-N B V.1.2-17:2016. [Chynnyi z 2017.04.01] / K. Babik, Yu. Kaliukh, M. Marienkov, Yu. Nemchynov, Yu. Sliusarenko, V. Tarasiuk, H. Farenjuk, O. Halinskyi, P. Hryhorovskiyi ta in. K. : DP «UkrNDNTs», 2017. 67 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).
2. Balytskyi V. Nastanova shchodo obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia ta otsinky yikh tekhnichnoho stanu : DSTU-N B V.1.2-18:2016. [Chynnyi z 2017.04.01] / V. Balytskyi, O. Halinskyi, O. Harmash, P. Hryhorovskiyi ta in. K. : DP «UkrNDNTs», 2017. 47 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).
3. Baiburyn A.Kh. Kachestvo y bezopasnoststroytelnykh tekhnolohiy / A.Kh. Baiburyn, S.H. Holovnev. – Cheliabynsk : Yzd-vo IuUrHU, 2006. – 453 s.
4. Halinskyi O. Neodezychni roboty u budivnytstvi : DBN V.1.3-2:2010. [Chynnyi z 2010.21.01] / O. Halinskyi, P. Hryhorovskiyi, Yu. Deineka ta in. ? K. : Minrehionbud Ukrainy, 2010. 70 s. – (Derzhavni budivelni normy Ukrainy).
5. Halinskyi O. Vyznachennia parametriv budivel, sporud i terytorii zabudovy : DSTU-N B A.1.3-1:2016. [Chynnyi z 2017.04.01] / O. Halinskyi, P. Hryhorovskiyi, L. Kosolap ta in. K. : DP «UkrNDNTs», 2017. 57 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).
6. Hryhorovskiyi P.Ie. Metodyka ekspertnoi otsinky stupenia vplyvu konstruktivnykh elementiv budivelna yikh tekhnichnyi stan pry vybori variantu monitorynhu : [tekst] / P.Ie. Hryhorovskiyi, N.P. Chukanova // Budivelne vyrobnytstvo : nauk-tekhn. zb. K. : TsP «Komprynt», 2012. Vyp. 53. S. 5-6.
7. Mikhaileenko V.M. Intehrovani modeli i metody avtomatyzovanoi systemy diahnostryky tekhnichnoho stanu obiektiv budivnytstva [tekst] : monohrafiia / V.M. Mikhaileenko, P.Ie. Hryhorovskiyi, I.V. Rusan, O.O. Terentiev. K. : TsP «Komprynt». 2017. 230 s
8. NPAOP 45.2-1.01-98 Pravyla obstezhen, otsinky tekhnichnoho stanu ta pasportyzatsii vyrobnychkykh budivel i sporud

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ТЕРРИТОРИИ ЗАСТРОЙКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Аннотация. В статье приведен алгоритм моделирования комплексного процесса определения параметров зданий, сооружений и территории застройки инструментальными методами, который составлен из ряда последовательных этапов на основании исследования методов и средств измерения, анализа технологии и организации работ на всех этапах жизненного цикла, изучения многофакторных факторов влияния на организационно-технологические показатели измерительных и основных работ соответствующих этапов жизни зданий. Результаты инструментальных наблюдений за параметрами эксплуатационной пригодности зданий является источником объективной информации о качестве строительства и взаимодействие конструкций зданий с внешней средой на всех этапах жизненного цикла. Это основа для установления закономерностей развития процессов изменения параметров эксплуатационной пригодности. На основании выявленной количественной закономерности развития процессов изменения эксплуатационной пригодности есть возможность установить математические модели такого процесса. Это позволяет осуществлять прогнозирование и интерпретацию полученных данных.

Ключевые слова: определение параметров зданий, сооружений и территории застройки, инструментальные методы, технология и организация измерительных работ на всех этапах жизненного цикла.

П.Е. Григоровский,

к.т.н, первый заместитель директора ГП "Научно-исследовательский институт строительного производства", г. Киев

DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC STRUCTURE OF SIMULATION OF COMPLEX PROCESS OF DETERMINATION OF PARAMETERS OF BUILDINGS, STRUCTURES AND TERRITORY OF BUILDING BY INSTRUMENTAL METHODS

Abstract. In the article the algorithm of modeling of complex process of determination of parameters of buildings, constructions and territory of building by instrumental methods is compiled from a series of successive stages on the basis of research of methods and means of measurement, analysis of technology and organization of work at all stages of the life cycle, study of multifactorial factors of influence on organizational- technological indicators of measuring and basic works of the corresponding stages of the life of buildings. The results of instrumental observations on the parameters of the operational suitability of buildings are the source of objective information on the quality of construction and interaction of constructions of buildings with the environment at all stages of the life cycle. This is the basis for establishing the regularities of the development of processes of change in operational suitability. On the basis of the revealed quantitative regularity of the development of the processes of change in the operational suitability it is possible to establish mathematical models of such a process. This allows you to predict and interpret the data.

Key words: definition of parameters of buildings, structures and building area, instrumental methods, technology and organization of measuring works at all stages of the life cycle.

P.E. Grigorovsky

Ph.D., First Deputy Director of the State Enterprise "Scientific Research Institute of Building Production" Kiev