

I. М. Постернак¹
С. О. Постернак²

ВПЛИВ ВИСОТИ ПЕРЕРІЗУ КРОКВ І ДОВЖИНИ БАНТИНИ НА ВИТРАТИ МАТЕРІАЛУ КРОКВЯНОЇ СИСТЕМИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ З ПОЗИЦІЇ КОМПЛЕКСУ ЕНЕРГОРЕКОНСТРУКЦІЇ

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури;
²ПП «Композит»

Запропоновано створити у місті Одесі «Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек», як інноваційну організаційну структуру, яка використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал для реконструкції будівель історичної забудови Одеси 1820—1920 рр. за стандартами енергоефективності. Виконано дослідження впливу семи кількісних заданих факторів (висота надбудови над перекриттям, висота мансардного приміщення, крок крокв, висота та ширина перерізу крокв, довжина піднятої бантини, прогін) на параметр оптимізації — витрати матеріалу (деревини) об'єкта дослідження — висячої кроквяної системи з піднятою бантиною для реконструкції будівель за насиченим дрібним 7-факторним планом експерименту (1/16-репліка від 2⁷). Отримано функцію відгадуку — рівняння однорідної лінійної функції: $y = 0,561 - 0,048x_1 + 0,039x_2 + 0,004x_3 + 0,115x_4 + 0,071x_5 + 0,055x_6 - 0,004x_7$ та побудовано поверхню відгадуку для факторного простору: x_4 (висота перерізу крокв) та x_6 (довжина припіднятої бантини), як досить значущих факторів.

Ключові слова: реконструкція, будівлі історичної забудови, організаційна структура, корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції, кроквяні системи.

*Тому що добре кероване місто є велична твердиня,
в якій все міститься і, доки воно існує, все ціле,
а паде воно, [з ним разом] все загине.*

Демокріт Абдерський
(грец. Δημόκριτος; ≈ 460...370 до н. е.)

Вступ

Поняття «містобудівна спадщина» охоплює як окремі будинки, так і великі квартали, зони історичних центрів і місто в цілому. «Місто — це інтеграл людської діяльності, матеріалізований в архітектурі...». Таке багатозначне визначення складному міському організму дав архітектор А. К. Бурів. Нове місто — миттєве явище. Раз виникши, воно стає історичною категорією в процесі свого розвитку і є об'єктом сучасного розгляду [1].

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Цінність історичної архітектурно-містобудівної спадщини визначається такими положеннями: а) архітектурні й містобудівні досягнення минулих епох є однією з найважливіших складових історико-культурної спадщини; б) пам'ятники історії й культури, історичне архітектурно-просторове середовище збагачує вигляд сучасних міст; в) наявність сформованих ансамблів викликає прагнення до гармонії з навколишнім контекстом.

Відповідно до мінливих соціально-економічних умов життя в міському організмі закономірно відмирають старі тканини й народжуються нові, тому відновлення міст відбувається послідовно, шляхом заміни застарілих матеріальних фондів і поступового перетворення на цій основі планувальної структури в цілому або її окремих елементів. Метою реконструкції й реставрації архітектурно-містобудівної спадщини є збереження композиційних і естетичних особливостей історичного міського середовища. Містобудівна реконструкція — це цілеспрямована зміна містобудівної раніше сформованої структури, що зумовлено потребами розвитку та вдосконалювання. Поняття реконструкції міст має двоякий сенс. З одного боку, воно відбиває процес розвитку поселень, вдо-

сконалення їхньої просторової організації, що має тривалий час. З іншого боку, це — матеріальний результат, стан забудови на певний час. Тільки зрозумівши ці сторони реконструкції в їхньому взаємозв'язку, можна правильно підійти щодо оцінювання завдань і встановити методи перебудови міст. Реконструкція — безперервний процес, що проходить у кожному місті по-різному залежно від попереднього росту й сучасних вимог. Це визначає значення міста як історичного явища, у якому переплітаються різні епохи. І в сучасному міському організмі безупинно змінюються його складові [1...9].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У містобудуванні проявляється тенденція до інтеграції, як у сфері матеріального виробництва, так і в сфері керування. Розширене відтворення вимагає подальшого підвищення рівня поділу праці, концентрації й спеціалізації будівельного виробництва, інтенсифікації обміну результатами виробничо-господарської діяльності.

Постановка проблеми. Як одна з перспективних форм інтеграції виступають різні комплекси у містобудівній структурі. У процесі формування планів соціального й економічного розвитку великих міст все частіше складається ситуація, коли для підвищення ефективності використовуваних фінансових, матеріальних і трудових ресурсів потрібна не просто концентрація зусиль, але й нові прогресивні форми організації будівельного виробництва. Нами пропонується створити корпоративні комплекси, що мають різні масштаби, цілі, структуру (у містобудівній реконструкції — Корпоративні науково-технічні комплекси містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек»).

Мета досліджень. Запропонувати організаційну структуру, що використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал за стандартами енергоефективності й виконати дослідження впливу семи факторів (висота надбудови над перекриттям, висота мансардного приміщення, крок крокв, висота та ширина перерізу крокв, довжина піднятої бантини, прогін) на витрати матеріалу всячої кроквяної системи з піднятою бантиною у разі реконструкції будівель історичної забудови Одеси 1820—1920 років.

Основний матеріал і результати досліджень

Провідною ознакою доцільності застосування координаційних принципів керування є спільність господарських цілей і завдань, що вимагає тісної виробничої кооперації галузей.

З позицій методології керування КНТК МЕРек є економічним об'єктом нового класу, що отримав назву інтеграційного. Його специфіка впливає з його комплексності, що припускає:

а) високий рівень збігу інтересів основних виробничих організацій, що входять у КНТК МЕРек зі збереженням галузевої належності й відповідного включення її в галузеві системи планування, фінансування, матеріально-технічного постачання й керування;

б) взаємозв'язок господарської діяльності, що визначає їхню залежність у досягненні як власних, так і галузевих цілей, що формують даний комплекс;

в) територіально обумовлена соціально-економічна єдність, неможлива без здійснення погодоженої економічної політики, вільної від кон'юнктурних і відомчих обмежень.

Такі самі загальні особливості, які свідчать про те, що для організації керування КНТК МЕРек не можна лише пристосовувати господарський механізм, що діє, необхідний пошук нових форм і методів. По суті, головна проблема сьогодні — це забезпечення координації в діяльності органів керування різних ланок і рівнів будівельної галузі. Найчастіше пропонують їх об'єднати «під загальним дахом», оскільки потрібний єдиний хазяїн. Але такі структури занадто громіздкі, важкі в керуванні, та й не завжди реалізовані на практиці, особливо в будівництві. Необхідно в такий спосіб організувати учасників КНТК МЕРек, щоб вони, реалізуючи власні цілі, досягали б і загальних результатів — можливо, з партнерами по будівництву тих чи інших будівельних об'єктів або із суміжниками, які хоча й не беруть участь безпосередньо в роботах, але забезпечують їх, і т. д. Такий механізм є — це координація. Цілісність КНТК МЕРек надає не стільки просторова організація, скільки той кінцевий результат — продукт виробництва реконструкції, що будівельниками й створюється. Зараз, коли робиться натиск на економічні важелі керування, уроки зневаги координаційним керуванням стосовно первинних економічних осередків необхідно враховувати.

На законодавчому рівні в Одесі діють:

– Програма підтримки інвестиційної діяльності на території міста Одеси на 2016...2018 роки, прийняття якої зумовлено необхідністю створення умов для активізації інвестиційної діяльності, спрямованої на поліпшення середовища для ведення ділової та економічної діяльності, покращен-

ня загальних макроекономічних показників, як наслідок забезпечення сталого соціально-економічного розвитку міста Одеси;

– Комплексна Програма розвитку будівництва в Одесі на 2013—2018 роки, спрямована на вирішення таких основних проблемних питань містобудівної сфери міста Одеси, як розвиток житлового будівництва, а також оновлення технічного стану об'єктів соціально-побутового призначення та інженерно-транспортної інфраструктури.

Щоб успішно розвивати КНТК МЕРек треба враховувати зміни в системі керування міським господарством, і кардинальні зміни в економіці, що склалися. Особливо це стосується проблеми із прискоренням технічного відновлення сфери виробництва будівельних матеріалів.

Сьогодні повсюдно ведеться боротьба з бюрократизмом адміністративного апарата, ліквідується «зайві» ланки керування, ставиться під сумнів необхідність існування багатьох організаційних структур державного керування. Замість них створюються договірні об'єднання. Існує глибокий і точний критерій для оцінки обраного шляху — наскільки вдасться зняти гостроту наявних у колишній системі керування протиріч, зробити їх рушійною силою розвитку.

Найглибше протиріччя у сьогоднішній економіці — це невідповідність між накопиченим науково-технічним потенціалом і його використанням у практиці. Вся новітня історія розвитку суспільних систем — це безперервний пошук ефективних способів освоєння наукових досягнень для задоволення зростаючих потреб людини.

Реконструкція історичної забудови має велике соціально-економічне значення. Її основні завдання не тільки в продовженні терміну служби будинків, але й у ліквідації фізичного й морального зношування, поліпшенні умов проживання, оснащенні житлових будинків сучасним інженерним устаткуванням, підвищенні експлуатаційних характеристик і архітектурної виразності. В Одесі в контексті міжнародної інтеграції до стандартів енергоефективних будинків діють міські цільові програми: Міська цільова програма включення центральної історичної частини забудови Одеси до основного списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО на 2013—2018 рр. й Міська Програма енергоефективності м. Одеси на 2013—2018 роки [4—6, 9].

У рамках цих програм за умов реконструкції потрібно виконувати проектування мансардних поверхів будівель історичної забудови Одеси 1820—1920 рр. за стандартами енергоефективності.

Для одержання цих даних в експлуатаційних підрозділах Корпоративного науково-технічного комплексу містобудівної енергетичної реконструкції (КНТК МЕРек) повинен бути налагоджений науково-обґрунтований збір інформації про дефекти й відмови завершальної частини будівель, про розвиток їх за часом та виконано комплексне дослідження інженерної архітектоники житлових будівель історичної забудови міста Одеси.

В рамках цього дослідження зазначено: «Реконструкція без зміни об'єму і архітектури фасадів властива для будівель в районах, що мають велику містобудівну значимість, хоча самі не є пам'ятками архітектури, оскільки дозволяє зберегти їх історичну цінність і загальну композицію. Надбудова мансардних поверхів дозволяє збільшити житлову площу будівель до 20 % за мінімальних витрат, суттєво не порушуючи (при правильному рішенні) архітектуру фасадів і може виконуватись без відселення мешканців або припинення роботи організацій. Актуальність цього напрямку реконструкції завершальної частини будівель ранніх періодів забудови Одеси підтверджується програмами міської влади, зокрема рішенням «Про заходи переоснащення горищ в мансардні поверхи та надбудови мансардних поверхів». Згідно з яким історичний центр міста представлений переважно будівлями кінця XIX—поч. XX століття різної містобудівної значимості. В таких районах відчувається зростання вартості землі, бажання розмістити тут офісні приміщення, готелі, торговельні майданчики. Розташування нового будинку в щільному ряду історичної забудови заборонено, або не надає можливості подальшого розвитку. Виходом з такої ситуації є надбудова будівлі новим об'ємом. Такі надбудови можуть вдало поєднуватись з навколишнім середовищем, практично не змінювати вигляд будівель, якщо під час проектування враховані основні точки огляду будівлі, не спотворюються форми завершального карниза і аттика, деталювання мансардного поверху не переважає над основною спорудою. Зрозуміло, що можливість надбудови залежить від стану несучих конструкцій, вимагає обов'язкового обстеження, а іноді і зміцнення існуючого будинку. Що до архітектурно-конструктивної характеристики завершальної частини будівель історичної частини міста Одеси то дах таких будівель виконаний одно- та двосхилим, чи ламаною конфігурації, яка зумовлена складною формою будівлі у плані, несуча частина — це кроквяна система що складається з дерев'яних крокв, стояків та розкосів прямокутного, круглого, чи половинчастого перерізу (60×140; 150×250; 200×300 мм; Ø180 мм). Крок кроквяних ніг в деяких випадках збігається з кро-

ком балок перекриття і становить $0,9 \dots 1,1$ м. Виконання покрівлі зустрічається з азбестоцементних хвилястих листів, з покрівельної жести, або в їх поєднанні по суцільному чи розгалуженому решетуванню» [7—9].

Функціонально-планувальний аспект використання мансардного поверху визначається, в основному, призначенням будівлі, а планувальні особливості пов'язані із структурою будівлі та з нижче розташованими приміщеннями. Мансардний поверх може займати всю площу будівлі, або його частину, але, як правило, в межах розташованих нижче стін базової будівлі або виходити за його межі. Архітектурно-планувальні рішення можуть мати широкий діапазон, а приміщення — будь-яку площу і конфігурацію. Найпоширенішою конструкцією є двосхилий дах. Він складається з двох скатів, направлених в протилежні сторони. Трикутні торцеві стіни, що утворюються у цій формі, називаються щипцями й фронтонами.

Спираючись на власні напрацювання з архітектурно-конструктивних рішень мансардних поверхів житлових і громадських будинків історичної забудови в Одесі [7—11], враховуючи пріоритет реконструкції горищних приміщень без зміни типу даху для збереження архітектури історичної забудови Одеси, а також можливість використання наявних несучих конструкцій даху у разі їх задовільного технічного стану, як раціональний (оптимальний) тип мансардного поверху вибираємо тип з просторовою організацією антресольного поверху при дворівневому розвитку верхнього поверху будівлі-основи (у створі зовнішніх стін) із зовнішнім водовідводом. Доступ до такого мансардного поверху здійснюється з приміщення (потребує влаштування додаткових вертикальних комунікацій). Такий варіант також можливий і з формуванням окремого поверху в одному рівні [12].

Далі визначимось з придатним варіантом кроквяної системи та її несучих конструкцій. Між двома кроквяними системами: приставною чи висячою, приймаємо висячу, перевага якої це відсутність внутрішніх опор, що надає можливість вільного планування мансардного поверху. Найпростіша ферма із висячих крокв — це трикутник: дві кроквяні ноги, якої спираються у верхній частині одна на одну та бантини. Це розпірна конструкція, що передає горизонтальну розпірну силу від розсування кроквяних ніг на мауерлат та стіни. При цьому мауерлатна рама повинна бути жорстко закріплена до стіни [13].

Об'єктом дослідження вибираємо висячу кроквяну систему — трикутна тришарнірна арка з піднятою бантиною (рис. 1).

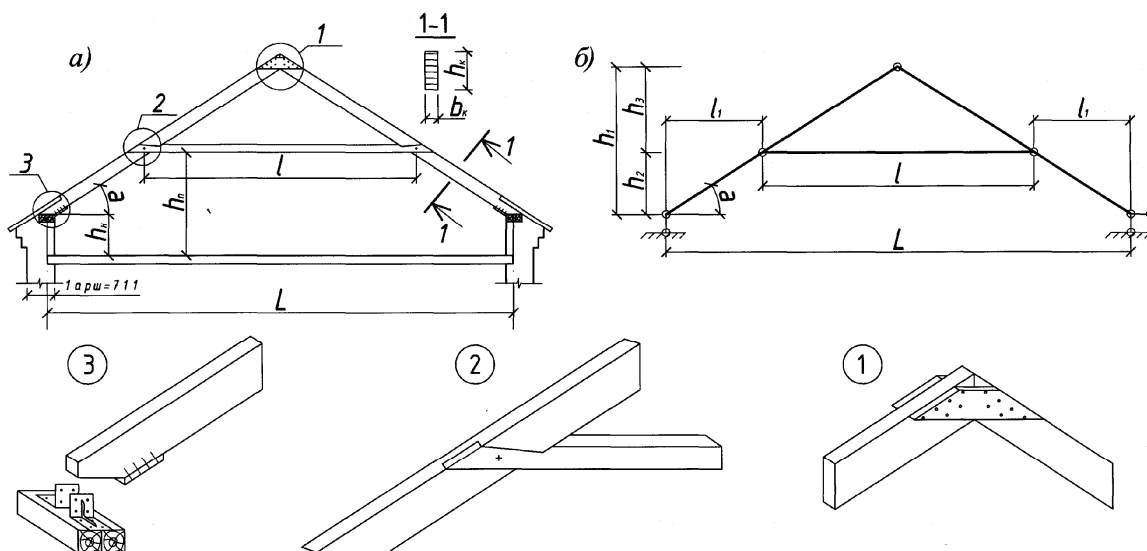


Рис. 1. Висяча кроквяна система — трикутна тришарнірна арка з піднятою бантиною:
а — конструктивний розріз; б — розрахункова схема

Використаємо алгоритм оптимального проектування для дослідження висячої кроквяної системи з піднятою бантиною для реконструкції будівель історичної забудови Одеси. Пошуки в літературних джерелах [14, 15] не дали змоги скористатися готовими напрацюваннями з оптимального проектування трикутних розпірних систем, тому в стислій формі розглянемо послідовність виконання таких етапів (рис. 2).

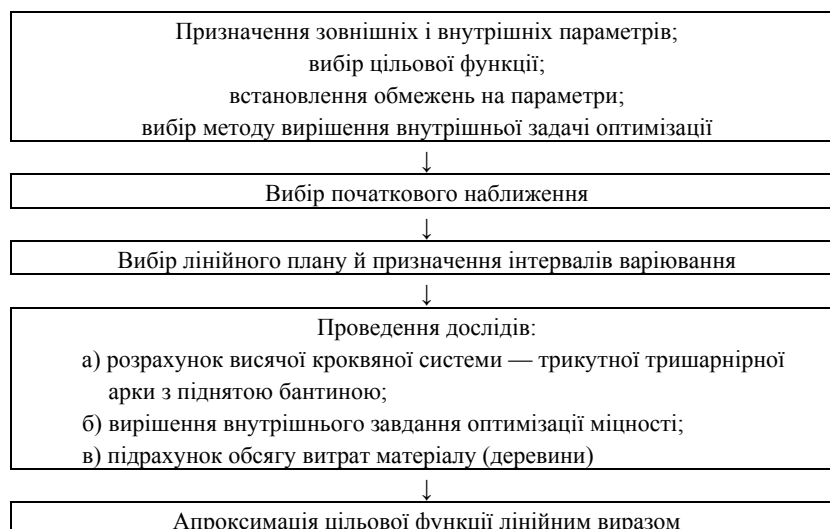


Рис. 2. Алгоритм оптимального проектування

Призначаємо сім зовнішніх заданих кількісних факторів (висота надбудови над перекриттям, висота мансардного приміщення, крок крокв, висота та ширина перерізу крокв, довжина піднятої бантини, прогін) та внутрішній параметр оптимізації — витрати матеріалу (деревини) об'єкта дослідження — висячої кроквяної системи з піднятою бантиною для реконструкції будівель історичної забудови Одеси 1820—1920 років (табл. 1).

Таблиця 1

Зовнішні змінні параметри

Позначення факторів	Найменування факторів	Скорочене позначення, м	Початкове наближення	Інтервал варіювання
x_1	Висота надбудови над перекриттям	h_n	1,1	0,5
x_2	Висота мансардного приміщення	h_n	2,7	0,3
x_3	Крок крокв	H	1,5	0,5
x_4	Висота перерізу крокв	h_k	0,33	0,07
x_5	Ширина перерізу крокв	b_k	0,11	0,02
x_6	Довжина піднятої бантини	l	7,0	1,0
x_7	Прогін	L	12,0	1,0

Приймаємо матрицю планування за насиченим дрібним семифакторним планом експерименту ($1/16$ -репліка від 2^7) (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця планування

Дослід	Кодове значення фактора								Рівень досліджуваних факторів							Значення досліджуваного параметра оптимізації, $U_{дер}$
	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	$x_1, м$	$x_2, м$	$x_3, м$	$x_4, м$	$x_5, м$	$x_6, м$	$x_7, м$	
0	+1	0	0	0	0	0	0	0	1,1	2,7	1,5	0,33	0,11	7,0	12	0,528
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1,6	3,0	2,0	0,40	0,13	8,0	13	0,795
2	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	0,6	3,0	1,0	0,40	0,09	8,0	11	0,748
3	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	1,6	2,4	1,0	0,40	0,13	6,0	11	0,605
4	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	0,6	2,4	2,0	0,40	0,09	6,0	13	0,559
5	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	1,6	3,0	2,0	0,26	0,09	6,0	11	0,319
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	0,6	3,0	1,0	0,26	0,13	6,0	13	0,541
7	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	1,6	2,4	1,0	0,26	0,09	8,0	13	0,336
8	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1	0,6	2,4	2,0	0,26	0,13	8,0	11	0,588

Далі виконуємо розрахунки для кожного дослідження (визначення геометричних розмірів, визначення навантаження на $1 м^2$, побудова розрахункової схеми, визначення внутрішніх зусиль в еле-

ментах системи, підбір перерізу крокв і бантини, розрахунок та конструювання вузлів). За результатами дослідів апроксимуємо залежність між внутрішнім параметром оптимізації й зовнішніми заданими кількісними факторами однорідної лінійної функції за рівнянням

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i, \quad (1)$$

де b_i визначаємо за формулою

$$b_i = \frac{1}{8} \sum_{j=1}^8 x_{ij} y_j, \quad (2)$$

де y_i — витрата деревини i -го досвіду; $j = 1 \dots 8$ — стовпчик, $i = 0 \dots 7$ — рядок. Отримані такі результати:

$$b_0 = \frac{1}{8} [y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8] = 0,561;$$

$$b_1 = \frac{1}{8} [y_1 - y_2 + y_3 - y_4 + y_5 - y_6 + y_7 + y_8] = -0,048;$$

$$b_2 = \frac{1}{8} [y_1 + y_2 - y_3 - y_4 + y_5 + y_6 - y_7 - y_8] = 0,039;$$

$$b_3 = \frac{1}{8} [y_1 - y_2 - y_3 + y_4 + y_5 - y_6 - y_7 + y_8] = 0,004;$$

$$b_4 = \frac{1}{8} [y_1 + y_2 + y_3 + y_4 - y_5 - y_6 - y_7 - y_8] = 0,115;$$

$$b_5 = \frac{1}{8} [y_1 - y_2 + y_3 - y_4 - y_5 + y_6 - y_7 + y_8] = 0,071;$$

$$b_6 = \frac{1}{8} [y_1 + y_2 - y_3 - y_4 - y_5 - y_6 + y_7 + y_8] = 0,055;$$

$$b_7 = \frac{1}{8} [y_1 - y_2 - y_3 + y_4 - y_5 + y_6 + y_7 - y_8] = -0,004.$$

В результаті дослідження отримано функцію відгуку — рівняння однорідної лінійної функції

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i = 0,561 - 0,048x_1 + 0,039x_2 + 0,004x_3 + 0,115x_4 + 0,071x_5 + 0,055x_6 - 0,004x_7.$$

Найзначущими факторами в семифакторній моделі будуть: x_4 — висота перерізу крокв; x_5 — ширина перерізу крокв; x_6 — довжина піднятої бантини; x_1 — висота надбудови над перекриттям.

Побудуємо графічно поверхню відгуку для факторів впливу: довжина піднятої бантини та висота перерізу крокв, як значущих факторів на витрати матеріалу кроквяної системи (рис. 3).

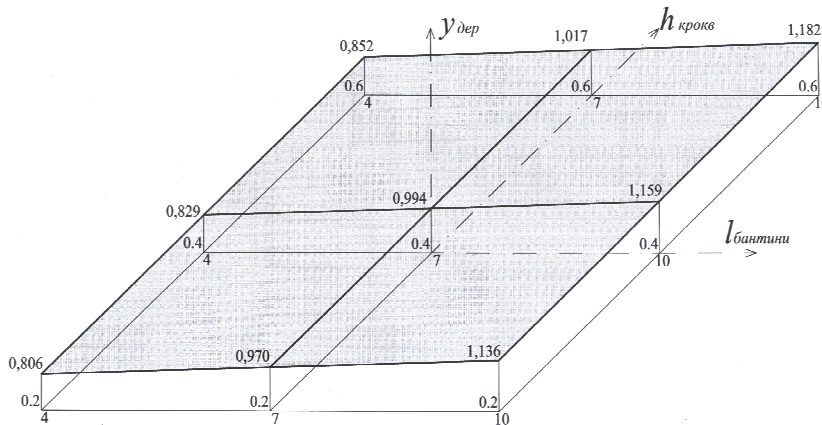


Рис. 3. Поверхня відгуку для факторів x_4 (0,2 м; 0,4 м; 0,6 м) та x_6 (4 м; 7 м; 10 м), якщо $x_1 = 1,1$ м; $x_2 = 2,4$ м; $x_3 = 1,0$ м; $x_5 = 0,12$ м; $x_7 = 12,0$ м

Висновки

Виконано дослідження впливу семи кількісних заданих факторів (висота надбудови над перекриттям, висота мансардного приміщення, крок крокв, висота та ширина перерізу крокв, довжина піднятої бантини, прогін) на параметр оптимізації — витрати матеріалу (деревини) об'єкта дослідження — всячої кроквяної системи з піднятою бантиною для реконструкції будівель історичної забудови Одеси 1820—1920 років за насиченим дрібним семифакторним планом експерименту (1/16-репліка від 2⁷). Отримано функцію відгуку — рівняння однорідної лінійної функції

$$y = 0,561 - 0,048x_1 + 0,039x_2 + 0,004x_3 + 0,115x_4 + 0,071x_5 + 0,055x_6 - 0,004x_7$$

та побудовано поверхню відгуку для факторного простору: x_4 (висота перерізу крокв) та x_6 (довжина піднятої бантини), як досить значущих факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пруцын О. И. Архитектурно-историческая среда / О. И. Пруцын, Б. Рымашевский, В. Борусевич ; пер. с польск. М. Предтеченского. — М. : Стройиздат, 1990. — 408 с.
2. Gabriel I. Vom Altbau zum Niedrigenergie — und Passivhaus / I. Gabriel, H. Ladener // *Staufen bei Freiburg*. — 2010. — 480 p.
3. Lyons M. Building Back Better [Electronic resource] / M. Lyons, T. Schilderman, C. Boano // *Practical Action, London South Bank University, and International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2010*. — Access mode: www.practicalactionpublishing.org.
4. Постернак И. М. Организационные мероприятия повышения энергоэффективности реконструкции зданий исторической застройки Одессы / И. М. Постернак, С. А. Постернак // *Ресурсосбережение и энергоэффективность инженерной инфраструктуры урбанизированных территорий и промышленных предприятий : материалы II международной научно-технической интернет-конференции (02...27.02.2016)*. — Харьковський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова. — Х. : ХНУМГ, 2016. — С. 85—87.
5. Постернак И. М. Организационная структура «КНТК ГЭРек» для реконструкции зданий исторической застройки Одессы по стандартам энергоэффективности / И. М. Постернак, С. А. Постернак // *Управління проектами у розвитку суспільства : XIII Міжнародна конференція : тези доповідей*. Тема: Проекти в умовах глобальних загроз, ризиків і викликів», 13—14 травня 2016 р., Київ. — К. : КНУБА, 2016. — С. 201—203.
6. Постернак И. М. Организационная структура «КНТК ГЭРек» для реконструкции зданий исторической застройки Одессы с позиции комплексности / И. М. Постернак, С. А. Постернак // *Проблеми та перспективи розвитку будівельного комплексу м. Одеси : матеріали науково-практичної конференції*. 22—24.09. 2016 р. — Одеса : ОДАБА, 2016. — С. 52.
7. Постернак С. О. Инженерная архитектура жилых зданий исторической застройки города Одессы / С. О. Постернак, О. М. Коцюрубенко // *Реставрация, реконструкция, урбоэкология RUR-2010 №7-8 : зб. науч. пр.* — Одеса, 2010. — С. 87—96.
8. Постернак С. А. Инженерная архитектура надземной части жилых зданий исторического ядра города Одессы / С. А. Постернак, О. Н. Коцюрубенко, И. М. Постернак // *Вестник строительства и архитектуры : сб. научн. трудов*. — Орел : Картуш, 2010 — С. 240—246.
9. Постернак И. М. Реконструкция зданий фоновой застройки центральной части города Одессы по стандартам энергоэффективности / И. М. Постернак // *Будівництво, реконструкція і відновлення будівель міського господарства : матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції*. (25.10—25.12.2014). — Х. : ХНУМГ, 2014. — С. 10—13.
10. Лисенко В. А. Конструктивні схеми дерев'яних кроквяних всячих систем в умовах реконструкції будівель фонові забудови центрального району м. Одеси / В. А. Лисенко, С. О. Постернак, О. М. Коцюрубенко // *Реставрация, реконструкция, урбоэкология RUR-2010 №9-10 : зб. науч. пр.* — Одеса, 2011. — С. 168—181.
11. Постернак И. М. Підсилення приставної дерев'яної кроквяної системи за умов реконструкції будівель фонові забудови центральної частини міста Одеси / И. М. Постернак, С. О. Постернак // *Комунальне господарство міст : науково-техн. зб.* — 2012. — № 105. — С. 147—151. — Харків, ХНАМГ.
12. Kószó József. Lakás a tetőtérben / József Kószó // *Interpress Foreign Trade LTD. Hungary, 2000*. — 141 p.
13. Савельев А. А. Конструкции крыш. Стропильные системы / А. А. Савельев. — М. : Аделант, 2009. — 120 с.
14. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. — М. : Наука, 1976. — 280 с.
15. Теорія планування експерименту : навч. посіб. / [В. П. Нечаєв, Т. М. Берідзе, В. В. Кононенко та ін.]. — К. : Кондор, 2009. — 232 с.

Рекомендована кафедрою будівництва, міського господарства та архітектури ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 20.12.2016

Постернак Ірина Михайлівна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри організації будівництва та охорони праці, e-mail: posternak.i@gmail.com.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, Одеса;

Постернак Сергій Олексійович — канд. техн. наук, доцент, технічний спеціаліст.

ПП «Композит», Одеса

I. M. Posternak¹
S. O. Posternak²

Influence of Height of Section of Rafters and Length of Inhaling on Expenses of Material Trussing of System at Reconstruction from Position of Complex Power Reconstruction

¹Odessa State Academy of Building and Architecture;

²Private Company «Composite»

It has been offered to create in the city of Odessa «the Corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction «CSTC T-PPR», as innovative organizational structure which uses in practice the saved up scientific and technical potential for reconstruction of buildings of historical building of Odessa 1820 – 1920 years under standards power efficiency. There have been executed researches of influence of seven quantitative set factors (superstructure height over overlapping, height of a mansard premise, a step of rafters, height and width of section of trusses, length of the raised inhaling, flight) on optimization parameters — expenses of a material (tree) of object of research — trailing trussing systems with the raised inhaling for reconstruction of buildings behind the sated fractional 7-factorial plan of experiment (1/16-replica from 2⁷). Response function — the equation of homogeneous linear function is received

$$y = 0,561 - 0,048x_1 + 0,039x_2 + 0,004x_3 + 0,115x_4 + 0,071x_5 + 0,055x_6 - 0,004x_7$$

and the surface of the response for factorial space also is constructed: x_4 (height of section of trusses) and x_6 (length of the raised inhaling), as enough significant factors.

Keywords: reconstruction, buildings of historical building, organizational structure, corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction, trussing systems.

Posternak Iryna M. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Organization of Building and Occupational Safety and Health, e-mail: posternak.i@gmail.com ;

Posternak Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Technical Expert

И. М. Постернак¹
С. А. Постернак²

Влияние высоты сечения стропил и длины затяжки на расход материала стропильной системы при реконструкции с позиции комплекса энергореконструкции

¹Одесская государственная академия строительства и архитектуры;

²ЧП «Композит»

Предложено создание в г. Одессе «Корпоративный научно-технический комплекс градостроительной энерго-реконструкции «КНТК ГЭРек», как инновационную организационную структуру, которая использует на практике накопленный научно-технический потенциал для реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820—1920 гг. по стандартам энергоэффективности. Выполнено исследование влияния семи количественных заданных факторов на параметр оптимизации — затраты материала (дерева) объекта исследования — висячей стропильной системы с приподнятой затяжкой для реконструкции зданий по семифакторному плану эксперимента (1/16-реплика от 2⁷). Получена функция отклика — уравнение однородной линейной функции

$$y = 0,561 - 0,048x_1 + 0,039x_2 + 0,004x_3 + 0,115x_4 + 0,071x_5 + 0,055x_6 - 0,004x_7$$

и построена поверхность отклика для факторного пространства: x_4 (высота сечения стропил) и x_6 (длина приподнятой затяжки), как достаточно значимых факторов.

Ключевые слова: реконструкция, здания исторической застройки, организационная структура, научно-технический комплекс градостроительной энергореконструкции, стропильные системы.

Постернак Ирина Михайловна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры организации строительства и охраны труда, e-mail: posternak.i@gmail.com ;

Постернак Сергей Алексеевич — канд. техн. наук, доцент, технический специалист