

УДК 69.059.25

## **ІНЖЕНЕРНА АРХІТЕКТОНІКА ПІДСИЛЕННЯ НАСЛОННОЇ ДЕРЕВ'ЯНОЇ КРОКВ'ЯНОЇ СИСТЕМИ ПРИ ВЛАШТУВАННІ МАНСАРДИ В ГОРИЩНОМУ ПРОСТОРІ**

**Уразманова Н.Ф., асистент**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури*

Реконструкція стала одним з магістральних напрямків в області будівництва, і об'єми її неухильно зростають. Житловий фонд міст та селищ міського типу в нашій країні неухильно зростає і сягає на сьогоднішній день біля 1 млрд. м<sup>2</sup> загальної площі, з них індивідуальних будинків біля 400 млн. м<sup>2</sup>. Велика кількість з них досягає 50...100 річного віку [1].

В будівлях застарілого житлового фонду конструкції дахів мають значний фізичний знос, а будинки в цілому – ще й моральний, оскільки згідно з діючим ДБН [2] житло поділяється на дві категорії за рівнем комфортності, при цьому регламентуються не лише допустимі площі приміщень, а й санітарно-гігієнічні вимоги, які не виконуються в об'єктах забудови минулих років.

В більшості випадків можливе пристосування будівель до діючих вимог за рахунок збільшення їх площі, одним з варіантів якого є влаштування мансарди в горіщному просторі. За потреби виконується підсилення існуючих конструкцій дахів, або повна заміна даху на мансардний раціональної форми.

У зв'язку з вищеозначеним розглянемо варіанти підсилення конструкцій існуючих покрівель при реконструкції будівлі.

Перевлаштування горіщного простору в мансардний поверх можливе за наступних умов:

- кут нахилу покрівлі дозволяє створити потрібну висоту приміщення;
- конструкція кроквяної системи не заважає вільному переміщенню у виділеному просторі;
- стан несучих конструкцій дозволяє виконати їх підсилення без заміни.

Реконструкція горіщних дахів індивідуальних будинків пов'язана з основними напрямками: ремонт у зв'язку з руйнуванням окремих елементів – підсилення конструкцій, перебудова горіщного поверху у мансардний.

Підсилення елементів кроквяної системи може виконуватись такими способами:

1) нарощування крокв при зміні кута нахилу (виконується за допомогою додаткових кроквяних ног, що з'єднуються з існуючими за допомогою стійок);

2) підсилення системи ригелями або введенням додаткового ригелю;

3) підсилення підкосами;

4) додакові проміжні крокви (між існуючими) із підсиленням прогона підкосами;

5) підсилення кроквяних ніг нарощуванням (доски, металеві протези, сталеві профілі);

6) заміна пошкодженої деревини протезами [3,4].

Розглянемо варіанти підсилення для наслонних кроквяних систем та визначимо більш раціональні.

1. При необхідності зміні кута нахилу покрівлі, щоб уникнути повної заміни всієї кроквяної системи, виконують підсилення кроквяних ніг за допомогою додаткових, що з'єднуються стойками з існуючими. Цей спосіб розглянемо в сенсі підсилення кроквяної ноги за рахунок перетворення її конструкції з балки на ферму, а зміну кута нахилу розглянемо як побічний ефект. В такому випадку прямокутний переріз перетворюється на складний, що складається з двох прямокутних (табл.1.а). Такий варіант можливий лише при достатній початковій висоті даху.

2. Підсилення системи ригелями або введенням додаткового ригелю: ригель сприймає розпір, надає додаткову жорсткість, але не зменшує розрахункового прольоту кроквяної ноги, і не збільшує несучої здатності крокв. Якщо в системі вводиться додатковий ригель, то він сприймає частину розпору, що не сприйняв існуючий [5] (табл.1.б).

3. Підкіс надає системі додаткової жорсткості та його можна вважати додатковою опорою для кроквяної ноги. Тоді вона перетворюється на двопрольотну нерозрізну балку.

Якщо підкіс введено у конструктивну систему таким чином, що кроквяна нога спирається на нього посередині свого прольоту, тоді вона буде мати здатність витримувати навантаження в 4 рази більші ніж без підкосу. Введення підкосів у кроквяну систему робить неможливим використання горищного поверху під повноцінну мансарду.

4. Введення додаткових проміжних крокв між існуючими дозволяє кроквяній системі сприймати більші навантаження, крім того,

надається додаткова жорсткість усій кроквяній системі в поздовжньому напрямку за рахунок підкосів.

При введенні додаткових кроквяних ніг такого ж перерізу, як і існуючі, навантаження на них розподіляється порівну, тобто якщо кількість кроквяних ніг збільшується в 2 рази, то навантаження на одну пару кроквяних ніг відповідно зменшується в 2 рази.

До реконструкції, в такому випадку, прогон служить для жорсткості у поздовжньому напрямку, а також для сприйняття незначних зусиль при виникненні ексцентриситету при спиранні крокв через прогон на стойки. При додаванні нових крокв вони верхньою частиною спираються лише на прогон, тобто передають частину навантаження на нього, і тоді прогон вже працює як нерозрізна багатопрольотна балка з зосередженими навантаженнями в прольоті. Тоді вводять підкоси, які служать додатковими опорами для прогону. Якщо підкоси кріпити до прогону у місцях опирання кроквяних ніг, то вертикальна складова навантаження від них буде передаватись через підкос безпосередньо на стіну, і згинаючий момент у прогоні не виникне. Такий спосіб підсилення є можливим при влаштуванні мансарди на половині горищного простору.

5. Підсилення кроквяних ніг нарощуванням збільшує несучу здатність підсилюваних елементів за рахунок збільшення їх перерізу.

При збільшенні навантаження у 2 рази, згинаючий момент також збільшується в 2 рази, отже і потрібний момент опору перерізу має бути в 2 рази більший, тобто переріз повинен мати розміри  $2b_1 \times h_1$  або  $b_1 \times 1,4h_1$ . Цей спосіб цікавий тим, що можливо збільшити розміри перерізу місцево, тобто лише на ділянці дії максимальних зусиль. При такому способі підсилення доцільно збільшувати переріз кроквяної ноги за рахунок нарощування його висоти в 1,4 рази в середині прольоту.

### ***Висновок***

При реконструкції індивідуальних житлових будинків з влаштуванням мансарди у горищному просторі без повної заміни несучих конструкцій даху при достатніх габаритних розмірах і висоті доцільне підсилення кроквяної системи за рахунок нарощування висоти перерізу кроквяної ноги, або, при можливості використання лише половини ширини горища, введення додаткових крокв з встановленням додаткових стоек і підкосів в площині середньої опори крокв.

## Summary

The variants of strengthening of the beamen wooden raftering systems at the device of mansard in garret space are resulted. On the basis of comparison, the most rational variant is defined.

## *Література*

1. [Електронний ресурс] / Режим доступу до публікації: <http://www.nbu.gov.ua/>
2. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення.
3. Мештян Р. Ремонт и реконструкция индивидуальных домов и квартир / пер. с чеш. С.Н. Макарецца; под ред. Г.А. Казиной. – 2-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 240с.: ил.
4. Вахненко П.Ф. реконструкція будівель і споруд агропромислового комплексу / П.Ф. Вахненко, В.П. Вахненко, Є.В. Клименко та ін.; за ред. П.Ф. Вахненка. – К.: Урожай, 1994. – 296с.
5. Савельев А.А. Конструкции крыш. Стропильные системы. – М.: Аделант, 2009. – 120с.

Таблиця 1. Інженерна архітектоніка підсилення наслонної дерев'яної кроквяної системи

	а)	б)	в)	г)	д)
рішення	Нарощування крокв зі зміною кута нахилу	Підсилення введенням підкосів	Підсилення введенням ригеля	Введення додаткових крокв з підсиленням прогону підкосами	Підсилення ніг нарощуванням
конструктивне рішення	<p>Technical drawing showing a roof truss with labels: <i>стойки</i>, <i>кроквяна нога</i>, <math>q_1</math>, <math>q_2</math>, <math>l_1</math>, <math>h_1</math>, <math>b_1</math>, <math>H</math>.</p>	<p>Technical drawing showing a roof truss with labels: <i>кроквяна нога</i>, <i>ригель</i>, <math>q_1</math>.</p>	<p>Technical drawing showing a roof truss with labels: <i>кроквяна нога</i>, <i>підкоси</i>, <math>l_1</math>, <math>l_2</math>, <math>q_1</math>, <math>q_2</math>, <math>h_1</math>, <math>b_1</math>.</p>	<p>Technical drawing showing a roof truss with labels: <i>прогон</i>, <i>кроквяна нога</i>, <i>підкоси</i>, <math>P</math>, <math>P/2</math>, <math>h_1</math>, <math>b_1</math>.</p>	<p>Technical drawing showing a roof truss with labels: <i>кроквяна нога</i>, <math>x</math>, <math>a</math>, <math>l_1</math>, <math>h_1</math>, <math>b_1</math>, <math>b</math>.</p>

при влаштуванні мансарди в горищному просторі