

УДК 69.0:005

О.М.КОЦЮРУБЕНКО, В.А.ЛІСЕНКО, д-р техн. наук
Одеська державна академія будівництва та архітектури

КРИТЕРІЙ КЛАСИФІКАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ НЕСУЧОГО ОСТОВУ МАНСАРД

Розглянуто критерії класифікації елементів несучого остову мансарди спираючись на класифікації несучих конструкцій скатних дахів, покриття, будівель та окремі приклади реалізації мансард.

Рассмотрены критерии классификации несущего остова мансарды, основываясь на классификации несущих конструкций скатных крыш, покрытий, зданий и отдельные примеры реализации мансард.

Classification criteria of the attic supporting frame are considered, based on the classification of pitched roofs load-bearing structures, roofs, and some examples of the lofts.

Ключові слова: мансарда, несучі конструкції, покриття, класифікація, критерії.

Несучі конструкції, у тому числі несучі конструкції мансард, як і будь-які будівельні елементи і системи підлягають системній класифікації. Розвиток існуючих несучих систем, поява нових типів конструкцій та матеріалів, нові тенденції в будівництві та реконструкції потребують систематизації та класифікації накопиченого досвіду.

Об'ємно-планувальні та архітектурно-містобудівні аспекти проектування мансардного поверху для нового будівництва і в умовах реконструкції широко та системно висвітлені в достатній кількості нормативів, праць і літератури [1-4] й потребують лише подальшого доопрацювання, особливо з позиції нормативно-технічної бази. Втім проблеми проектування несучих конструкцій мансард знаходять своє розв'язання тільки в окремих, поодиноких публікаціях [5, 6] та рекомендаціях [7], чи то наводяться авторами без належної системності і чіткої послідовності [8], у складі інших конструктивно-технологічних схем [9] і їх висвітлення *неповне* з точки зору комплексної класифікації несучого остову мансарди [1, 2].

З часу першої хвилі активного пристосування горищ під приміщення різного призначення (від житла до художніх майстерень – сер. XVII ст.) форми, матеріали, конструкції та технології зазнали змін та розвитку, а також норми проектування. Більш того, активна будівельна діяльність спонукає до появи нових ефективних рішень мансард. Однак навіть за умов визнання ефективності та різнобічної доцільності мансардного будівництва, за умов реалізації інвестиційних програм, недостатньо розробленим залишається комплексний підхід до проектування мансард. Більшість науковців обмежуються архітектурно-містобудівними та об'ємно-планувальними розробками, узагальнення-

ми та класифікаціями. Несучі конструкції мансардного поверху досі не отримали належної системності, чіткої послідовності і класифікації.

Враховуючи вищезазначене, метою статті є систематизація несучих конструкцій мансардного даху за сучасних умов будівництва та виведення критеріїв комплексної класифікації несучих конструкцій мансард. Саме це, на думку авторів, надасть можливість для подальшого оптимального проектування конструктивних рішень мансарди в залежності від заданих умов із забезпеченням необхідного рівня надійності.

Несучий остов мансарди – просторова система, утворена сукупністю вертикальних, горизонтальних та похилих елементів несучих конструкцій даху, яка задовольняє вимогам міцності, стійкості та надійності. Вона сприймає навантаження від зовнішніх впливів і передає зусилля на несучий остов будівлі.

Щодо несучих конструкцій мансард застосовується також поняття «каркас мансарди». Під цим тлумаченням розуміється несуча основа (кістяк) даху, яка складається з прямо- або криволінійних елементів (балок, ферм тощо), скріплених між собою, то б то уся сукупність несучих конструкцій мансардного даху. Хоча для мансарди характерним є каркас, який по суті є лише зовнішньою оболонкою простору і за ідеєю не має несучих елементів, який би розділяв цей простір. Тому надалі пропонується використовувати поняття несучий остов мансарди для позначення сукупності несучих елементів мансарди як поверху і як даху. Під мансардним дахом пропонується розуміти дах, під яким знаходиться простір, що експлуатується (із дотриманням визначення мансардного поверху), а не виключно мансардна форма даху (ламана).

Відповідно до загальних принципів класифікації конструкцій, їх розглядають в залежності від *матеріалу*, оскільки матеріал передає свої властивості елементу, виготовленому з нього. Для коректного розрахунку конструкції необхідно враховувати *характер її роботи* і розрахункову схему. *Спосіб виконання* визначає умови, за яких дану конструкцію можливо використовувати. Сучасні конструктивні схеми житлово-громадського будівництва, значна частка в яких належить *каркасам*, визначають *тип* внутрішніх несучих конструкцій мансардного поверху, а також диктують способи забезпечення просторової жорсткості даху в цілому та несучого остову мансардного поверху зокрема.

Несучі конструкції дахів виконуються з таких *матеріалів*: деревина, залізобетон, металоконструкції і комбіновані конструкції (де окремі елементи виконані з різних матеріалів) (таблиця 1, група ознак А). В свою чергу конструкції з деревини можна поділити за характе-

ром деревини: природної (цільної), клеєної і LVL; з металевих конструкцій – за типом металу, що використовується: з гарячекатаного «чорного» (швелери, двотаври), тонкостінні оцинковані холодногнуті профілі (ТХП) (легкі сталеві конструкції (ЛСК) → легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛСТК) → термопрофіль). Бетонні конструкції застосовують як з важкого бетону так і з легкого. Змішані конструкції досягаються шляхом комбінації елементів з різних матеріалів, наприклад, дерево-металеві ферми тощо.

Щодо *характеру роботи* конструкцій мансард, то традиційною несучою конструкцією скатних дахів житлово-громадської забудови є дерев'яна кроквяна система. Зважаючи на різноманіття рішень кроквяної системи та її значну питому вагу в житлово-громадському будівництві, вона винесена в окрему групу конструкцій за характером роботи (таблиця, група ознак Б, п. І). Сучасні рішення кроквяних систем, і ферм зокрема, лишилися незмінними окрім способу з'єднань (на металевих зубчатих пластинах). Втім на сучасному етапі будівництва для влаштування мансардних дахів з великими величинами прогонів та габаритів використовують просторові та плоскі несучі конструкції покриття – арки, ферми, рами тощо (таблиця, група ознак Б, п. II і III).

Несучий остов мансардних поверхів може виконуватися з елементів, які виготовляються на будівельному майданчику; збірним або монолітним (таблиця, група ознак В). Збірний несучий остов в свою чергу може виконуватися з окремих конструкцій (ферми, рами) або укрупнених об'ємних блоків (складаються з декількох конструкцій, розташованих з певним кроком).

Типи каркасу будівлі за способом забезпечення загальної жорсткості та стійкості будівлі (будівлі-основи для мансарди), а також за системою сприйняття горизонтальних навантажень, поділяють на *рамні* та *зв'язкові*. За напрямом розташування зв'язків каркасний несучий остов буває поздовжнім, поперечним та беззв'язковим (таблиця, група ознак Г).

Розглянуті основні критерії класифікації несучого остову мансарди представлено в таблиці.

Класифікація складена спираючись на окремі приклади реалізації мансард, на класифікації несучих конструкції скатних дахів та покриттів. Критеріями класифікації несучого остову мансарди прийнято: матеріал, як одну з визначальних характеристик конструкції; характер роботи конструкції; спосіб розташування зв'язків для забезпечення просторової жорсткості, а також спосіб виконання. Виявлені критерії пропонується вважати за основні з позиції конструктивного рішення даху й визначення його форми за умов надійності та довговічності.

Основні критерії класифікації несучого остову мансарди

I рівень класифікації		II рівень класифікації		III рівень класифікації		IV рівень класифікації		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Група ознак А За матеріалом								
I	З деревини	1	цільна					
		2	клесна					
		3	матеріал LVL					
II	З металу	1	Прокатний гарячекатаний профіль (швелер, двотавр)					
		2	Тонкостінний холодногнутий профіль (ТХП→ЛСК→ЛСТК)					
III	Із залізо-бетону	1	Звичайний (важкий)					
		2	Пінобетон (легкий)					
I V	Комбіновані (змішані)	Деревина-метал, в т.ч. балки Posistrut (MiTek) та інші						
Група ознак Б За характером роботи								
I	Дерев'яні кроквяні системи	1	Приставні					
		2	Висячі (кроквяні ферми)					
		3	Комбіновані					
II	Плоскі	1	Рами	1)	за схемою:	а)	Безшарнірна;	
						б)	Одношарнірна;	
						в)	Двошарнірна;	
						г)	Тришарнірна.	
				2)	за типом перерізу елементів:	а)	Суцільного;	
						б)	Гратчастого.	
				3)	за кількістю прогонів:	а)	Однопрогонова;	
						б)	Багатопрогонова	
		2	Арки (за статичною схемою):	1)	З бантиною;			
				2)	Двошарнірна;			
				3)	Тришарнірна;			
		3	Ферми	1)	за конфігурацією:	а)	З паралельними поясами;	
						б)	Трапецевидні;	
						в)	Трикутні;	
						г)	Сегментні	
				2)	за типом решітки (грат):	а)	Розкісна;	
						б)	Напіврозкісна;	
						в)	Трикутна;	
						г)	З додатковими стійками	

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
II	Плоскі	3	Ферми	3)	за характером роботи:	a)	Безрозпірні;
						a.1)	балочні
						a.2)	консольно-балочні
						a.3)	консольні
						б)	Розпірні (арочні, висячі)
					в)	Комбіновані	
				1)	Циліндричне;		
				2)	Зімкнене;		
				3)	Дзеркальне;		
				4)	З розпалубками;		
				5)	Хрещате		
		2	Оболонки (за формою поверхні):	1)	Додатної кривизни;		
				2)	Від'ємної кривизни;		
				3)	Нульової кривизни		
Група ознак В За способом виконання							
I	Майданчикового виготовлення						
II	Збірні	1	Окремі конструкції				
		2	Укрупнені блоки				
III	Монолітні						
Група ознак Г За типом каркасу							
I	Рамний						
II	Зв'язковий						
Група ознак Г За напрямом розташування зв'язків							
I	Поздовжні						
II	Поперечні						
III	Беззв'язкові						

Оскільки конструкції мансардного даху суміщають в собі огорожувальні та несучі функції даху і «піддахових приміщень», то несучий остов мансарди слід розглядати також з позиції формотворення даху, проектування огорожувальних конструкцій приміщень, враховуючи вид будівництва та організаційну технологічність виконання

робіт. Такі аспекти пропонується розглядати в подальшому як додаткові критерії класифікації несучого остову мансарди.

Наведена класифікація підлягає вдосконаленню та поглибленню в наступних дослідженнях.

1. Унифицированные архитектурно-строительные системы мансардных этажей для настройки реконструируемых домов. – М.: Госстрой России, 1998. – 149с.
2. Хихлуха Л. В. Мансардный этаж: Основные правила проектирования и строительства / Л.В. Хихлуха. – М.: LENAND, 2012. – 52 с.
3. Ексарева Н.М. Особенности формирования мансард в исторической застройке / Н.М. Ексарева // Реконструкція житла: наук.-вироб. вид. / НДПроектреконструкція. – К.: Нора-друк, 2003. – Вип. 4. – С. 138-140.
4. Йожеф Косо. Мансарды и чердачные помещения / Йожеф Косо. – М. : Контэнт, 2008. – 141 с.
5. Ромашко В.М. Ефективне конструктивне вирішення мансардних поверхів на основі збірних дерев'яних конструкцій / В.М. Ромашко // Реконструкція житла: наук.-вироб. вид. / НДПроектреконструкція. – К.: Нора-друк, 2005. – Вип. 6 – С. 238-243.
6. Инжутов И. С. Конструкция пространственного каркаса «типа мансарда» марки ПК-6.3, 3.8 / И.С. Инжутов, С.В. Деордиев, П.А. Дмитриев, С.В. Кабаков, В.И. Жданов // Современные конструкции из дерева и пластмасс. – Одесса: ОГАСА, 2003. – С. 119-123.
7. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства конструкций ООО «Балт-Профиль». – Разраб. ЦНИИПСК им. Мельникова. – М., 2004. – 70 с.
8. Билюшова Т.П. Проектирование мансард: уч. пос. / Т.П.Билюшова: [Электронный ресурс]. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – Ресурс доступа: <http://library.fentu.ru/book/arhid/proektirmans/index.html>
9. Афанасьев А.А. Реконструкция жилых зданий: учебное пособие: в 2 ч. / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М.: ОАО «ЦПП», 2008. – Ч. 1: Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. – 234 с.

Отримано 11.06.2013