

УДК 624

**ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТОВ
ДЕРЕВЯННОГО КАРКАСА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАЛОЭТАЖНОГО
ЗДАНИЯ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*д.т.н. Савицкий М.В., магистр Шехоркина С.Е.,
магистр Бабенко М.М., к.т.н. Перегинец И.И., к.т.н. Бендерский Е.Б.
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и
архитектуры»*

Постановка проблемы. В условиях мирового экологического, социального и экономического кризиса широкое применение в строительстве местных материалов и энергосберегающих технологий способно решить ряд актуальных социальных проблем по обеспечению населения качественным доступным жильем, отвечающим критериям политики устойчивого развития.

Для внедрения массового экологического строительства в Украине необходимо адаптация существующих эффективных технологий в условиях нашей страны и создания соответствующих норм, регламентирующих их применение.

Для существующей материальной и культурной базы Украины перспективной строительной технологией – является технология малоэтажного строительства с применением деревянного каркаса и местных органических материалов таких как солома злаковых культур, костра конопли, камыш.

Оценка применяемых в экологическом строительстве каркасных систем в соответствии с существующими украинскими нормами ранее не проводилась.

Цель работы. Оценка несущей способности стоек деревянного каркаса малоэтажного здания из местных материалов.

Основная часть. Традиционная техника возведения экологических зданий использует способ индивидуального строительства. С целью минимизации стоимости зданий необходима разработка технологии индустриального строительства из изделий заводского изготовления. При этом здание нужно рассматривать как товарную единицу с комплектацией различным инженерным оборудованием.

Таким условием удовлетворяет предложенная нами конструкция здания в основу которого положена технология каркасного деревянного строительства.

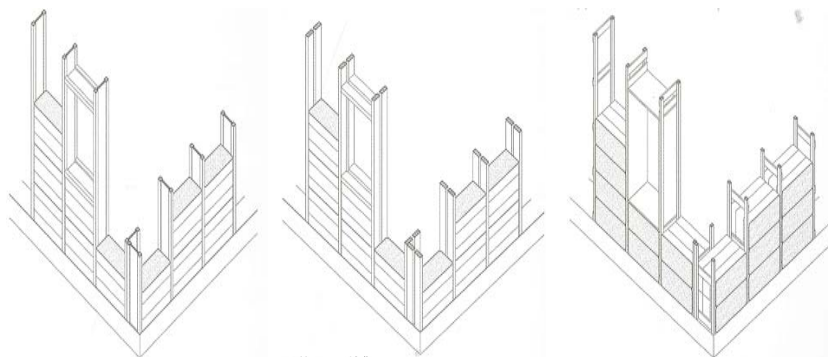
В конструкции такого здания используется многослойная стена с несущим деревянным каркасом. В качестве утеплителя используются местные материалы растительного происхождения (табл. 1).

Конструкция стены из местных органических материалов и выбор конструктивных деталей зависит от выбранного типа каркаса - стойки расположены по центру органического утеплителя, по внешней или по внутренней его стороне - и от типа стоек - простые или двойные лестничного типа или двутаврового сечения (рис. 1)[1].

Таблица 1.

Теплотехнические характеристики местных материалов

<i>Материал</i>	<i>Удельный вес, кг/м³</i>	<i>Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*К)</i>
Саман	1600	0,6
Соломенно-глиняная смесь	1000	0.13
	900	0.114
	580	0.073
	420	0.071
Камышит	400	0,12
	300	0,09
	260	0.078
	220	0,06
Солома	150-250	0,09
	90-110	0.038-0.065
	73-85	0.04-0.05
Древесные опилки	200-300	0,08
Стружки древесные	300	0,10
Костра льна	100-200	0.056
Пакля	50-100	0,04
Целлюлозный утеплитель	35-65	0,036-0,040



а)

б)

в)

Рис. 1. Стойки деревянного каркаса: а) двутаврового сечения; б) из цельной древесины; в) типа "лестница"

Наиболее универсальной из данных технологий, подходящий для любого типа органического утеплителя – является каркас типа «лестница», несущую способность которого определяли в рамках данной работы.

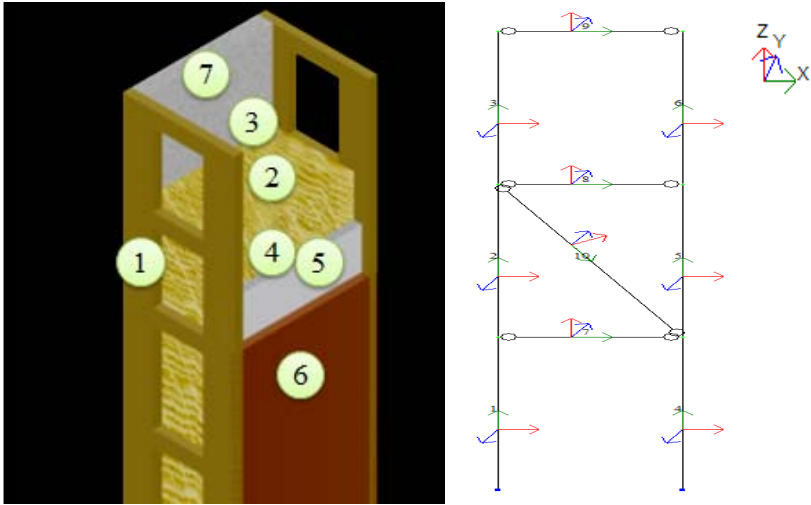
Основные элементы внешних ограждающих конструкций данного типа, применяемых при проектировании малоэтажных зданий из экологических местных материалов представлены на рис.2, а).

Для стоек первого этажа применяли деревянный брус стандартного поперечного сечения размерами 140х38 мм. Для стоек второго этажа применялся деревянный брус размерами поперечного сечения 89х38 мм. Для обеспечения устойчивости рамы из ее плоскости раму раскрепляли различным количеством распорок.

Расчетная схема конструкции деревянной стойки представлена на рис. 2, б).

Расчеты несущей способности деревянной каркасной стойки выполнялись в соответствии с требованиями СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». [2]

Для стоек каркаса первого и второго этажей была определена несущая способность в зависимости от количества раскреплений из плоскости рамы (в направлении вдоль оси У на рис. 2, б). Результаты расчетов были сведены в таблицу 2. Данные расчетов представлены также на рис. 3.



а)

б)

Рис.2. а) Основные элементы внешних ограждающих конструкций применяемых при проектировании малоэтажных зданий из экологических местных материалов: 1 - элемент стойки деревянного каркаса типа «лестница»; 2 - утеплитель из экологических местных материалов 3 – пароизоляция; 4 – ветрозащита; 5 – сетка; 6 – наружный слой глиняной штукатурки; 7 – влагостойкий гипсокартон; б). Расчетная схема деревянной каркасной стойки

Таблица 2.

Несущая способность стоек

Кол-во панелей	Расчетная длина	Гибкость стойки	Коеф-т продольного изгиба	Несущая способность стоек, N, кН	
	$L_0, м$	λ_x	φ	38x89 мм	38x140 мм
3	0.9	81.82	0.45	15.85	24.70
4	0.675	61.36	0.70	24.71	38.52
5	0.54	49.09	0.81	28.54	44.49
6	0.45	40.91	0.87	30.63	47.74

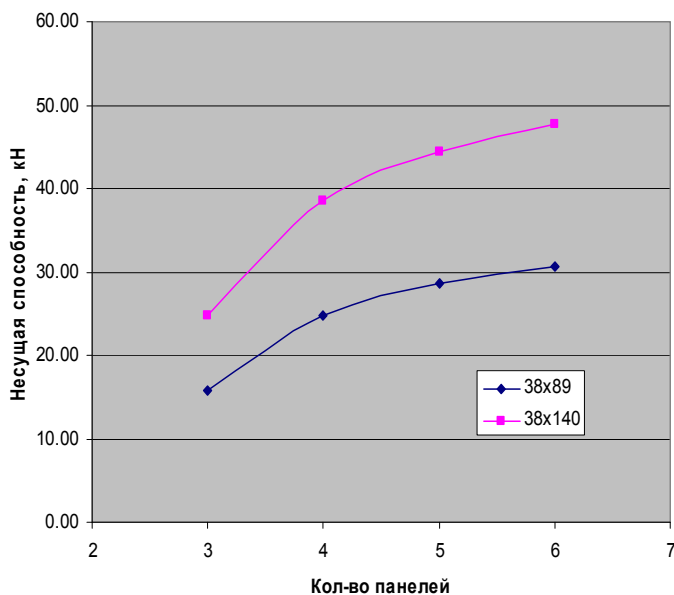


Рис. 3. Несущая способность стойки каркаса в зависимости от количества раскреплений из плоскости рамы

Выводы.

1. Разработана конструкция деревянного каркаса малоэтажных экологических зданий из местных материалов.
2. Определена несущая способность стоек деревянного каркаса при различном поперечном сечении.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Maison en paille/ Minke, 2009
2. Деревянные конструкции. Нормы проектирования: СНиП II-25-80 – СНиП II-25-80. – М. : Госстрой СССР, 1982. – 65 с.