

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРЕЙСКОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Целью работы является проведение исследования конструктивных особенностей корейского домостроения.

Ханок — дом, построенный в традиционном корейском стиле. Уже в каменном бронзовом веке упоминается о постройках имеющие много черт ханока. Но сам ханок (что дошёл до наших дней) был впервые спроектирован и построен в IV веке во времена династии Чосон. Главным строительным материалом в Корее исторически было дерево, поэтому самые ранние постройки практически не сохранились, но довольно быстро дерево стали заменять камнем. В зависимости от расположения менялась форма дома, примечательно, что форма была связана с корейским алфавитом. На Севере в форме буквы «□» (м) похожей на прямоугольник, приближенный к квадрату. В центральных районах в форме буквы «└» (н), по виду напоминает английскую L. На юге в форме буквы «—» (ы), по виду вытянутый прямоугольник.

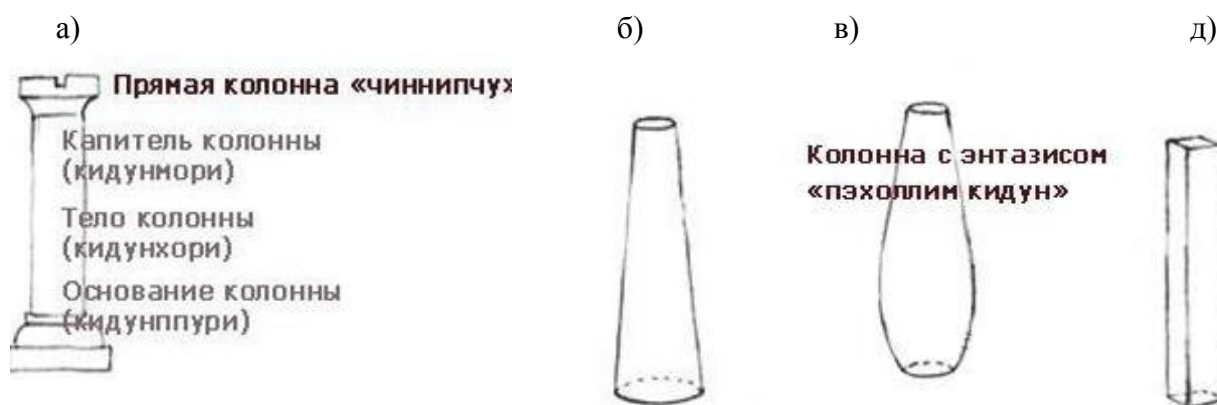
Фундамент «чучхуттоль» (주춧돌) укладывали под столбы, чтобы предотвратить проникновение сырости от земли к столбам. Столб обтёсывали в соответствии с естественной поверхностью углового фундаментального камня и прочно устанавливали на него, таким образом угловой камень и столб представляли собой единую конструкцию. Различали два вида угловых камней «чхосок»: «мактоль» — камень, взятый прямо из природы, необтёсанный и сохраняющий естественные формы и «тадымдоль» — обработанный вариант «мактоль», обрезанный и обтёсанный для использования под определённые нужды. В случае использования «мактоль» в качестве углового камня обычно поверхность основания колонны не совпадает по форме с поверхностью фундамента. По этой причине основание колонны обычно обтёсывали в соответствии с поверхностью углового камня фундамента.



Рисунок 1 – Фундамент и столбы «Кидун»

Колонны, столбы «кидун» (기둥) – это вертикальные конструкции, принимающие на себя тяжесть крыши и передающие нагрузку фундаменту. Если главная поперечная балка «тэдыльбо» представляет собой горизонтальную поддерживающую конструкцию, то столбы выполняют схожую роль, но только принимают на себя вертикальную нагрузку.

Прямая колонна «чиннипчу» (직립주) – капитель, тело и основание одного размера (рисунок 2а). Колонна с широким основанием «минхоллим кидун» (민홀림기둥), постепенно сужающаяся от основания к вершине, диаметр основания которой больше диаметра её капители (рисунок 2б). Колонна с энтазисом «пэхоллим кидун» (배홀림기둥) – это колонна с утолщённым основанием, сужающаяся по мере продвижения книзу или кверху (рисунок 2в). Прямоугольная колонна «каккидун» (각기둥). В зависимости от количества прямоугольных поверхностей различают четырёхугольные колонны, которые использовались при строительстве в обычных домах, шестиугольные, которые использовали при сооружении беседок, и восьмиугольные, которые использовали в самых важных и красивых постройках (рисунок 2в).



а) прямая колонна «чиннипчу»;
 б) колонна с широким основанием «минхоллим кидун»;
 в) колонна с энтазисом «пэхоллим кидун»
 г) прямоугольная колонна «каккидун»

Рисунок 2 – Колонны

В стена, ограда «там» (담). Дверь практически всегда была открыта. Назначение в том, чтобы пропускать гостей в дом, нежели отгородить и изолировать его от окружающего мира. Она была довольно низкой, так что из дома можно было видеть пространство за оградой. Ограда разделяла внешнее пространство дома от внутреннего. Выполняли из земли, камней и черепицы, украшая изящными узорами. В домах крестьян просто сажали по периметру дома кусты, которые впоследствии вырастали в живую изгородь.

Разделительная стена «сэттам» (셋담) использовалась, чтобы разделить между собой различные постройки на территории одного большого дома. Особенно часто такую стену сооружали перед мужской половиной дома.



*Рисунок 2 – Ограда «там»
и разделительная стена «сэттам»*

На цветочных стенах «ккоттам» (꽃담) изображали виноградные гроздья, цветочные узоры, иероглифы, означающие долголетие и счастье. Подобные изображения были призваны привлекать в дом процветание и благополучие. Сверху на стену укладывалась черепица, предназначенная для того, чтобы предотвратить проникновение грязи вместе с дождевой водой, а также добавляющая дополнительный эстетический эффект.

Окна «чан» (창) чаще всего имели прямоугольную форму, но также были в виде круга и полумесяца. По виду нанесённых на ставни узоров различали: «ттисальмун», «писсальмун» и «ккосальмун». Окна изготавливались из нескольких слоёв традиционной корейской бумаги «чханхочжи», она не отделяла внутреннее пространство дома от внешнего, обеспечивала циркуляцию воздуха, пропуская также солнечные лучи (рисунок 3).



Рисунок 3 – Окна «чан»

Дверь «мун» (문) служит входом в дом, а также одновременно и его защитой. Давались особые имена, которые указывались на табличках над дверями. Главные ворота «тэмун» всегда располагались со стороны фасада дома. Наиболее важными были высокие ворота «сосыль дэмун». Двери, ведущие из одной части дома в другую, называли промежуточными дверями «чунмун». Дверь, ведущая в главный зал «тэчхон мару», называлась «пунхаммун», а задняя дверь «тэчхон мару» и дверь, ведущая на кухню, называлась «пханчжанмун» и обычно изготавливалась из толстых досок.



Рисунок 4 – Дверь «мун»

Рассмотрим особенности деревянных конструкций для поддержания крыши. Каждая из деревянных конструкций, размещаемых на столбах, выполняет свою конкретную функцию и одновременно вносит свой вклад в эстетический облик. Балки и стропила – это горизонтально расположенные конструкции, представляющие собой своего рода скелет крыши. Поперечная балка «по» размещалась по горизонтали между вертикально стоящими столбами и поддерживала крышу, принимая на себя её тяжесть. Самая большая основная балка называется «тэдыльбо», или «тэрян».

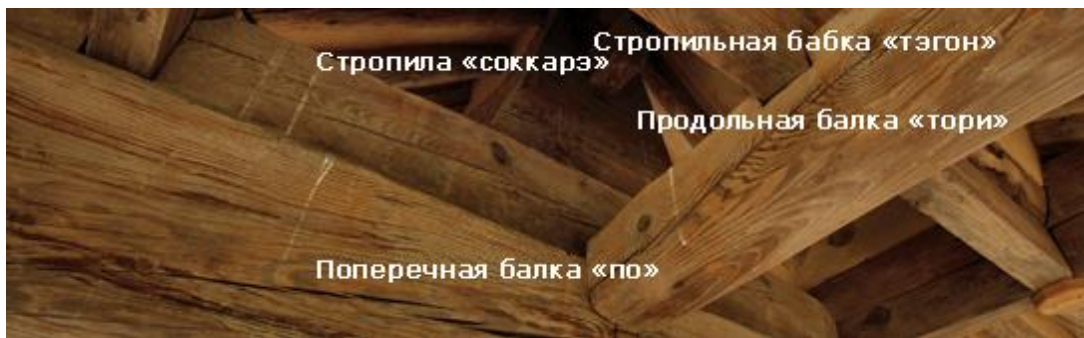


Рисунок 5 – Деревянные конструкций для поддержания крыши

Продольная балка «тори» (도리) поддерживала стропила и размещалась перпендикулярно поперечной балке. Стропила «соккарэ» (서까래) – это несущая система скатной крыши. Их также называют «ёнмок». Они представляют собой тонкие и длинные деревянные доски. Стропильная бабка «тэгон» (대공) – это короткий деревянный столб, предназначенный для поддержания конькового прогона.

Деревянные конструкции, поддерживающие свес крыши «чхома», называются «конпхо» или «пхо». «Конпхо» выполняют функцию распределения веса крыши, приходящегося на поперечные и продольные балки, на поддерживающие столбы.



Рисунок 6 – Деревянные конструкции, поддерживающие свес крыши «чхома»

Свес крыши «чхома» (처마) – это свес или скат крыши, образованный свисающими за пределы столбов стропилами. Летом солнечные лучи не могли проникнуть под навес, и благодаря этому дом всегда оставался в тени. Зимой, когда солнце не поднимается высоко, солнечный свет проникает глубоко под крышу, а солнечное тепло в сам дом. В отличие от двора, обильно залитого солнцем, в доме всегда было прохладно. Также скат крыши обеспечивал хорошую циркуляцию потоков воздуха. Длинный навес мог показаться довольно тяжеловесным и визуально утяжелить дом, поэтому для придания большей лёгкости его выполняли в виде изогнутой, а не прямой линии.

Крыша «чибун» (지붕). Ярким доказательством красоты и изысканности «ханок» является его изогнутая крыша. Плавная изогнутая линия крыши будто повторяет линии гор, она несёт ощущение лёгкости и динамизма.



Рисунок 7 – Крыша «чибун»

Матпэ чибун (맞배지붕) (простейшая форма крыши, имеющая скат по обеим сторонам). Это простейшая двускатная, или щипцовая, крыша, не имеющая углового ската по краям дома. Два ската встречаются друг с другом на самом верху, образуя конёк. Этот вид крыши отличается простотой и лаконичностью формы (рисунок 8а). Пхальчжак чибун (팔작지붕) (восьмиугольная крыша, представляющая собой вариант двускатной крыши с треугольными пристройками по обоим бокам). Эта крыша представляет собой смешанную форму двускатной крыши «матпэ» с четырёхскатной «учжингак». Это самая нарядная крыша, которая имеет конёк «ёнмару», свесы «нэриммару» и плавно загнутые вверх углы «чхунё мару» (риунок 8б).

а)



Матпэ чибун

б)



Пхальчжак чибун

а) Матпэ чибун; б) Пхальчжак чибун

Рисунок 8 – Крыши

Учжингак чибун (우진각지붕) Крыша, имеющая скат по всем четырём сторонам дома (рисунок 9а). Моим чибун (모임지붕). У этой крыши нет конька «ёнмару» или ровно опускающихся вниз скатов «нэрим мару», зато есть скаты, плавно загнутые вверх, «чхунё мару», которые соединяются в одной точке в самом центре крыши. В месте стыковки скатов образуется ендова, желобок, по которому стекает дождевая вода. Обычно крышу такого типа устраивали на беседках или пагодах (рисунок 9б).

а)



Учжингак чибун

б)



Моим чибун

а) «Учжингак чибун»; б) «Моим чибун»

Рисунок 8 – Крыши

Система отопления Ондоль (온돌) – традиционная система обогрева домов в Корее, система тёплого пола использовалась на протяжении тысячелетий. Принцип её работы заключался в следующем: в кухне или во внешней стене комнаты располагалась печь. Под полые комнаты прокладывались горизонтальные полости (туннели) для дыма и горячего воздуха, который проходил по полостям во время сжигания дров в печи. Поверх туннелей клали плоские тонкие камни толщиной в пять – семь сантиметров. Поскольку вблизи печи пол всегда теплее, там использовали более толстые камни, чтобы не допустить потери тепла. Камни покрывали слоем желтой глины, которую затем тщательно выравнивали. В завершении пол обклеивали несколькими слоями желтой промасленной бумаги.

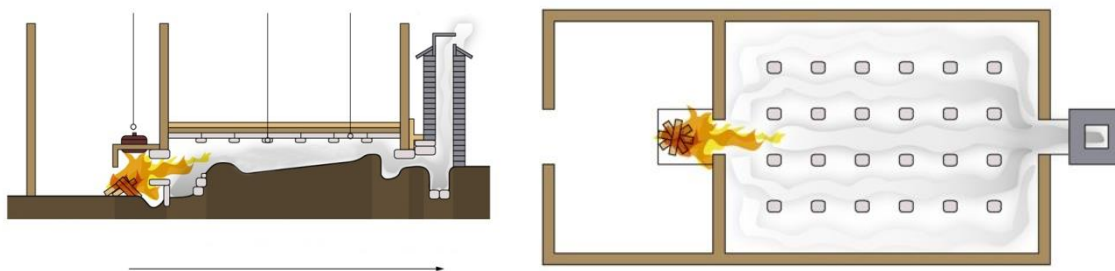


Рисунок 9 – Система отопления Ондоль

Особое устройство системы обогрева пола помогало удерживать тепло в течение долгого времени. Эффективности отопления Ондоль рассчитаны на то, чтобы создать в помещении более высокую температуру, чем необходимо.

Традиционные корейские дома строятся из древесины и поэтому уязвимы: речь о насекомых, плесени и других разрушительных факторах. Недостаток

этой системы состоит в том, что если дымовые ходы имеют повреждения, дым может выйти наружу, вызывая отравление угарным газом, также разница температур в точках, наиболее приближенных к печи, и точках, удаленных от нее.

Ханок – это дом, в котором есть место дереву ветру и солнцу. Он полностью экологичен и энергоэффективен за счет того, что все задействованные материалы природные.

Современная история сполна отыгралась на традиционной корейской архитектуре, но лишь традиционная корейская архитектура знает, как быть в гармонии с окружающим миром, она расцветает вновь, переосмысливая себя и своё место в новом веке и новой жизни.

Список цитированных источников

1. Ханок – радиционный корейский дом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://library-koresaram.com/shop/product/hanok-tradicionnyj-korejskij-dom>. – Дата доступа: 12.03.22.
2. Портал о Сеуле и Корее в целом. Ханок [Электронный ресурс]. – <https://mojseul.ru/xanok>. – Дата доступа: 10.03.22.
3. Традиционный корейский дом – ХАНОК, Южная Корея, Сеул [Электронный ресурс]. – <http://gustur.ru/tradicionnyj-korejskij-dom-xanok-yuzhnaaya-koreya-seul>. – Дата доступа: 10.03.22.
4. Ондоль – корейская система обогрева пола [Электронный ресурс]. – <http://rexva.ru.ru/informatsionnye-materialy/stati/292/>. – Дата доступа: 10.03.22.
5. Ханок – традиционный корейский дом! [Электронный ресурс]. – <https://bambooclub.livejournal.com/27820.html>. – Дата доступа: 15.03.22.

УДК 624.014.2

Чернявский И. Д.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Зинкевич И. В.

К УСТОЙЧИВОСТИ ФОРМЫ СЕЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ СТЕРЖНЕЙ ИЗ ХОЛОДНОГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ ТИПА «СИГМА»

Широкое применение ЛСТК находят во всем мире. Проблеме устойчивости тонкостенных холодногнутых конструкций посвящено множество работ, исследований, публикаций.

Выделяют три основные формы потери устойчивости: местная (local buckling), устойчивость формы поперечного сечения (distortional buckling) и общая (global buckling): изгибная (flexural) и/или крутильная (torsional).

В настоящее время все методы расчета тонкостенных конструкций, как правило, делятся на две основные группы: аналитические и численные.

Отметим, что классификация сечений, принятая в ТКП EN 1993-1-1 и ТКП EN 1993-1-4 для рассматриваемых профилей, непригодна. Так как и в первом (т. 5. 2) так и во втором (тоже т. 5. 2) документах классы сечений определены из условий местной потери устойчивости полкой или стенкой, не имеющими дополнительных элементов жесткости (отгибы, двойные отгибы (краевые элементы жесткости) и внутренние элементы жесткости (выпуклости, канавки).

Для ЛСТК нет понятия класса сечения, а возможная потеря местной устойчивости учитывается исключением из работы части полки и (или) стенки, а возможная потеря устойчивости элементом жесткости называется потерей