ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ КИТАЙСКОГО ТРАДИЦИОННОГО КОМПЛЕКСА СЫХЭЮАНЬ

АНАСТАСИЯ ПЕТРОВА, НИКОЛАЙ ШИЛКИН

Сыхэюань исследователи рассматривают в двух аспектах: как тип традиционного китайского жилья и как принцип проектирования. Предлагаем разобраться, каким образом старые китайские мастера создавали в имперский период (до начала XX века) необходимый уровень жизнеобеспечения зданий сыхэюань с помощью применения комплекса объемно-планировочных, конструктивных и инженерных методов.

Влияние климата на архитектуру и строительные технологии

Тот факт, что Китай занимает значительную территорию с разнообразным климатом: от резко-континентального (северо-запад) до субтропического (юго-восток), не мог не отразиться на традиционной архитектуре и строительных технологиях китайцев. Классический сыхэюань характерен для северных территорий Китая, однако различные его вариации можно встретить по всей территории страны.

Для севера страны характерна ориентация сыхэюаней по меридиональной оси для лучшей инсоляции помещений. Окна жилых комнат при таком расположении открыты на восток, юг и запад, а северная часть усадьбы отведена под подсобные помещения. Стены северных жилых комплексов, как правило, более высокие в целях защиты от песчаных бурь. Просторный внутренний двор комплекса хорошо освещается солнцем в зимнее время.

Главными отличительными чертами сыхэюаней центрального и южного Китая являются компактные размеры в плане и небольшой внутренний двор – «небесный колодец», вытянутый по широтной оси и тесно окруженный строениями в несколько этажей. Таким образом обеспечивается необходимое затенение помещений. Внутри узкого и высокого «небесного колодца» образуется тяга, как в дымовой трубе, благодаря чему из жилых комнат удаляется загрязненный воздух, а также обеспечивается циркуляция воздуха в жилых комнатах. По центру двора располагается небольшой водоем, в который посредством уклонов крыш строений организован сбор дождевой воды. Так прослеживается связь между региональными особенностями архитектуры и климатом местности (рис. 1).

Планировочно сыхэюань представляет собой огороженный стенами прямоугольник со строениями, расположенными по сторонам света, и внутренним двором, являющимся смысловым центром пространства комплекса. В общем виде эта схема использовалась как для жилья, так и для дворцовой и храмовой архитектуры.

Сыхэюань – наиболее развитый тип традиционного китайского дома. Заложенная в его структуре возможность расширения позволила использовать эту схему разными слоями населения: от беднейших семей до императора.

Рис. 1. Схема развития сыхэюаня на севере (слева) и на юге (справа)

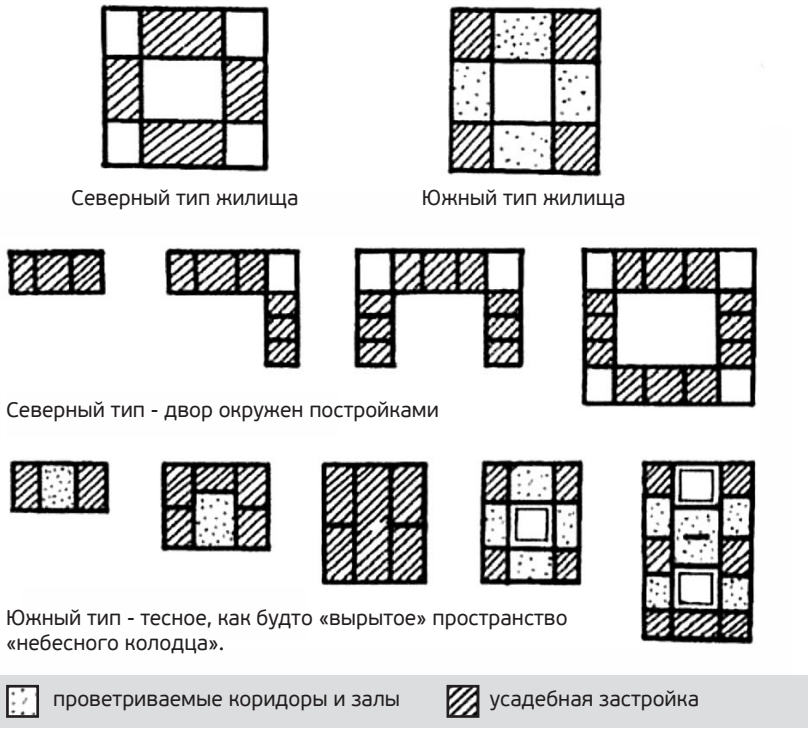


Рис. 2. Внешний вид кана

Системы отопления

Помимо планировочных и конструктивных методов создания комфортных условий для жизни, в сыхэюанях применялись и инженерные технологии.

Система отопления в виде подогреваемых лежанок – канов

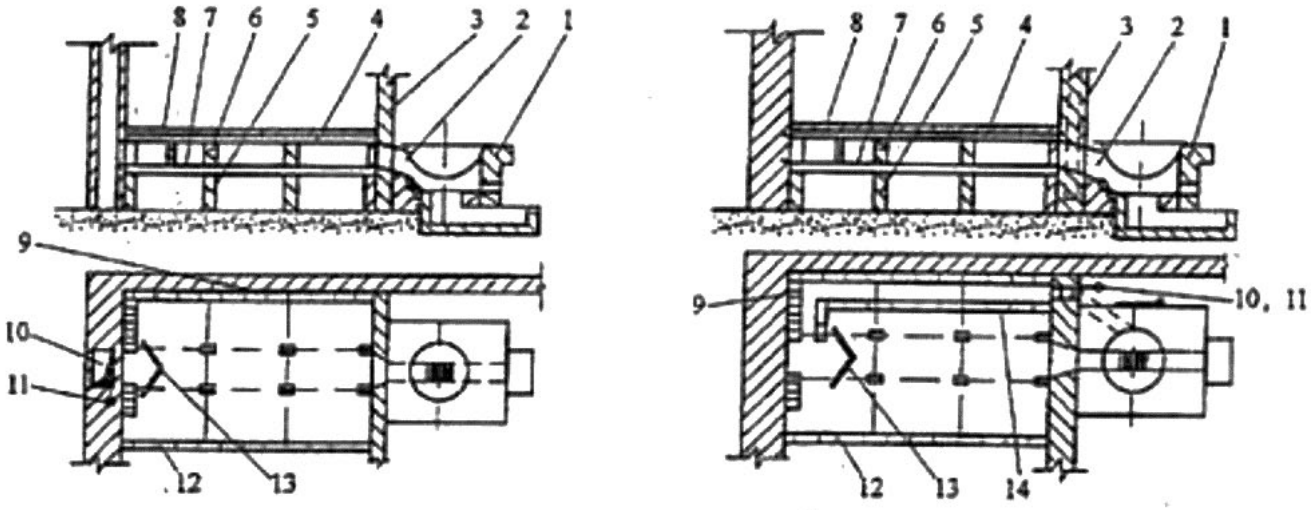
Каны являлись важнейшей частью жилого интерьера в северных районах Китая, занимая до 50% площади комнаты. Ночью кан служил кроватью, а днем – местом приема пищи для всей семьи (рис. 2). С этой целью на него ставили специальный столик на низких ножках, называемый канчжо.

Общий принцип устройства данной системы заключается в следующем: внутри дома устраивали печь, которую использовали и для приготовления пищи. Дым и горячий воздух из печи по каналам поступал под лежанку из полых кирпичей, которая находилась за перегородкой в смежной комнате. Г-образные или п-образные лежанки-каны тянулись вдоль стен, достигая 3 м длину и 2 м в ширину (рис. 3). Эффективность этой системы была весьма высокой: кан нагревался небольшим количеством топлива, сохраняя необходимую температуру всю ночь.

Теплый пол – дикан

Помимо описанных выше лежанок, известны примеры устройства теплого пола – дикана, функционирующего по сходному принципу. Согласно историческим хроникам, лекционный зал храма Гуньцзы (недалеко от современного г. Таншань) имел обогреваемый пол, на котором могли сидеть сотни монахов.

Рис. 3. Схема устройства кана



1 - очаг; 2 - канал; 3 - перегородка; 4 - лицевой досчатый настил; 5 - столбики; 6 - настил по столбикам; 7 - промежуточный настил; 8 - обмазка глиной; 9 - теплоизоляция; 10 - дымоход; 11 - пластина; 12 - передняя стенка кана; 13 - пластина, преграждающая дым; 14 - стена, преграждающая дым.

Технологии жизнеобеспечения Запретного города

Как уже отмечалось, сыхэюань, как освященная традицией планировочная схема устройства жилища, использовался всеми слоями китайского общества. Социальный статус хозяина дома прослеживался лишь по размерам и убранству усадьбы. Разумеется, в богатых сыхэюанях применялись и передовые технологии того времени.

ЗАПРЕТНЫЙ ГОРОД

Строительство Запретного города началось в 1406 году и продолжалось относительно недолгое время. Комплекс имеет прямоугольную форму размером 960x750 метров, ориентированную в соответствии с каноном по оси север-юг, и занимает территорию 72 га. Снаружи комплекс окружен 8-метровой крепостной стеной с угловыми башнями и рвом. Въездные ворота запроектированы со всех сторон света, однако парадный въезд осуществлялся с юга в продолжение главной планировочной оси столицы. Внутри располагаются дворцы, храмы, площади и сады. Здесь до 1912 года жили императорские семьи, высшая китайская аристократия со слугами. Вход в Запретный город простолюдинам был запрещен. По территории Гугуна проложен канал Золотой воды (или Река нефритовой ленты) длиной около 500 м и глубиной 5 м.

Главной усадьбой страны был императорский дворцовый комплекс – Запретный город в Пекине (или Гугун) (см. Справку), ставший резиденцией для правителей династий Мин и Цин.

Для жизнеобеспечения Запретного города были использованы лучшие китайские технологии строительного производства того времени.

Обогрев Запретного города

Максимальные отрицательные температуры в Пекине в самое холодное время года могут достигать –20 °С, что требует особого внимания к вопросу сохранения тепла в зданиях. Данный вопрос решался комплексно, посредством планировочных, конструктивных и инженерных методов.

Все строения Запретного города размещались согласно общей планировочной концепции сыхэюаня, а именно с ориентацией открытой части фасадов на юг для получения максимального тепла от низкого зимнего солнца. Соответственно на север выходили более глухие задние фасады для защиты от холодных ветров. Это позволяло достаточно эффективно сохранять тепло. Отопление в дворцовых постройках осуществлялось с помощью устройства теплых полов и канов. Огонь разводили в специальных цокольных нишах, откуда по трубам теплый воздух распространялся в подполье. Дополнительно использовали и переносные печи, которые топили специальным углем, при горении почти не выделяющим копоти во избежание загрязнения интерьеров.

Охлаждение Запретного города

Охлаждение помещений в летнее время также имело значение, поскольку летние температуры в Пекине могут достигать +40 °С. Многоярусные крыши павильонов, помимо своей эстетической функции, не позволяли помещениям перегреваться под палящим летним солнцем. Однако для самых жарких периодов использовали лед, хранившийся в подземных погребах. Его помещали в специальные короба с отверстиями для циркуляции холодного воздуха.

Водоснабжение

Главным источником водоснабжения Запретного города являлись колодцы, вырытые на его территории, а также канал Золотой воды, питающийся от источников, находящихся на северо-западе города.

Цинский император Цяньлун (1711–1799) после исследования водных ресурсов в районе Пекина выбрал новый источник в западной части столицы. С этого момента воду стали доставлять на специальных телегах из одобренного императором места.

Технологии прошлого в современном строительстве

На примере императорского дворца можно сделать вывод об уровне инженерных технологий Китая в период до начала XX века. Следует отметить, что, за неимением привычных нам источников энергии, китайские строители больше полагались на использование методов, которые сегодня, за некоторым исключением, можно отнести к пассивным системам энергосбережения:

- всесторонний анализ и учет климатических факторов местности при строительстве;
- применение дерева — энергоэффективного, доступного и возобновляемого материала для возведения зданий;
- объемно-планировочные решения, основанные на вековом опыте, включая ориентацию здания по сторонам света в целях сохранения тепла и обеспечения инсоляции жилых помещений;
- конструктивные решения, поддерживающие комфортный микроклимат в зданиях, проверенные временем;
- инженерные решения для отопления зданий и сохранения в них тепла, разработанные в прошлом.

В заключение отметим, что изучение приемов старых мастеров имеет большое значение и для современной практики проектирования и строительства, поскольку эффективное использование ресурсов остается одним из главных показателей качества архитектурных решений.

Литература

1. Виноградова Н.А. Искусство Китая. - М.: «Изобразительное искусство», 1988.
2. Лоу Чинси. Двадцать лекций по древней архитектуре Китая. - М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2010.
3. Лучкова В.И., Задвернюк Л.В. Традиционная жилая архитектура Китая. - Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2013.
4. Лучкова В.И. История китайского города. Градостроительство, архитектура, садово-парковое искусство: монография. - Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2013.

ОБ АВТОРАХ

Петрова А. С. – архитектор, востоковед-китаист, декан колледжа архитектуры и дизайна Международного колледжа искусств и коммуникаций (МКИК), доцент.

Шилкин Н. В. – консультант по инженерному оборудованию, профессор кафедры «Инженерное оборудование зданий» МАРХИ (Государственная академия)