

Для тахеометра TCR 1201 при  $m_D = 2$  мм;  $v_1 = v_2 < 20^\circ$ ;  $m_v = 3''$ ;  $D < 60$  м; линейной вертикальной погрешности визирования на контрольный знак  $m'_v = 2$  мм получаем оценку  $m_{\Delta H} < 2,2$  мм. Такая погрешность допустима и составляет 22 % от строительного допуска на отклонение отметок опорной поверхности  $\Delta H = \pm 10$  мм.

**Опыт геодезических работ при возведении высотного здания книгохранилища Национальной Библиотеки Беларуси** (высота 73,2 м, строительство 2002 – 2005 гг.) подтвердил, что в процессе строительных работ не всегда обеспечивается сохранность опорных геодезических знаков внешней и внутренней разбивочной основы. В соответствии с ППР, проектная организация УП «МИНСКПРОЕКТ» предусмотрела в междуэтажных перекрытиях высотного здания «геодезические отверстия» для применения оптического прибора PZL, обеспечивающего проецирование осевых точек по вертикали с поперечными отклонением не более  $\pm 2$  мм на 100 м высоты. Реальная технология строительства привела к быстрому уничтожению пунктов внутренней разбивочной основы на исходном горизонте (перекрытии коробчатого фундамента) и прекращению оптической видимости сквозь «геодезические отверстия», в частности сквозь наращиваемую поэтажно вертикальную трубу на оси симметрии здания. Разбивочные работы, обеспечивающие вертикальность соответствующих конструкций и сооружения в целом, пришлось переориентировать на трудоемкие, менее точные, способы. Разбивки выполнялись относительно постоянных и временных пунктов внешней геодезической основы при помощи высокоточных теодолитов и электронных тахеометров прямыми угловыми засечками и полярным способом. Контрольными измерениями выявлены горизонтальные отклонения отдельных конструкций высотного здания, достигшие 60 % от допуска  $0,001H$ , где  $H$  – высота над нулевой отметкой.

**Заключение.** 1. В практике строительства и геодезического обеспечения строительства зданий и сооружений необходимо уделять должное внимание охране пунктов разбивочной геодезической сети и реализации проекта производства геодезических разбивочных работ.

2. В проектах геодезических разбивочных работ следует предусматривать альтернативные варианты способов геодезического обеспечения проектной геометрической точности строительства.

#### Список цитированных источников

1 ТКП 45-1.03-26-2006. (02250). Геодезические работы в строительстве. Технический кодекс установившейся практики. Правила проведения. Издание Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006.

2 Справочник геодезиста. 2-е изд. Книга 2. – М.: Недра, 197. – С. 193–195.

УДК 728.8 (511.23)

## ПРИМЕНЕНИЕ БЛОК-МОДУЛЬНОГО МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПРОВИНЦИИ ХЭНАНЬ

Фан Джиннионг

**Введение.** Провинция Хэнань в Китае – самая густонаселенная территория, где численность только сельского населения составляет около 65 миллионов человек. Это территория древнего заселения, где за тысячелетия сложились устойчивые архитектурно-строительные традиции. В настоящее время в условиях

активных социально-экономических перемен планами правительства Китайской Народной Республики учитываются и потребность решения проблем более масштабного строительства жилья в сельской местности. Это и увеличение объемов и темпов строительства, ускорение строительного процесса, в том числе и проектирования. Все это невозможно без совершенствования методики проектирования, в том числе и без использования новых методов выполнения проектных работ. Типологическая структура традиционного сельского жилища провинции Хэнань продолжает оказывать влияние на формирование современного жилища в сельской местности. Поэтому актуальностью становится применения таких методик проектирования, которые позволят ускорить этот процесс, обеспечить проектным решениям современные подходы к формированию объектов архитектуры и в то же время сохранить традиционные решения, соответствующие культурным традициям и местным природно-географическим условиям.

**Основная часть.** Сельское жилище под условием природно-климатических, исторических, социально-экономических условий формировались в виде объемно-планировочных структур комплексов "сыхэюань". "Сыхэюань" означает: "сы" – 4 стороны света; "хэ" – соединение; "юань" – двор. Такое название раскрывает суть комплекса: расположенный в центре квадратный дворик, по сторонам которого располагаются дома [1]. Комплекс "сыхэюань" может быть разделен на пять основных элементов: главный жилой дом, левый и правый жилые флигеля, хозяйственные строения и внутренний дворик.

Основные типологические варианты планировочных решений "сыхэюань" различаются по размещению главного жилого дома в структуре комплекса:

Тип 1. "Чианюанши" – планировочная схема усадьбы определяется размещением жилого дома в глубине усадьбы, что обеспечивает главному жилому помещению наилучшее солнечное освещение, защиту от ветра и формирование уютного укрытого пространства для жизни семьи.

Тип 2. "Хоуюанши" – планировочная схема усадьбы определяется размещением жилого дома рядом с улицей. По-прежнему создается уютное укрытое пространство с помощью внутреннего дворика, но размещение главного жилого дома рядом с улицей делает его помещения доступными для шума. Такой вариант распространен при небольших размерах земельного участка и при выполнении в комплексе и сопутствующих функциональных процессов (торговля, бытовое обслуживание и др.).

Тип 3. "Чианхоуюанши" – планировочная схема усадьбы определяется размещением жилого дома в центре усадьбы. Разделение двора на передний и задний позволяет лучше организовать хозяйственную и производственную деятельность, а также создать зону, предназначенную специально для отдыха. Но для такого комплекса требуется значительно больше территории, чем для других типов усадеб.

Все три типа в зависимости от вариантности планировочных решений, разделяются на подтипы. Но всегда сохраняется строгая определенность назначения и размещения компонентов комплекса "сыхэюань", что предоставляет широкие возможности использования методики блок-модульного проектирования. Отдельные элементы комплекса "сыхэюань" (главный "танву" и боковой жилой дома "сянфан", хозяйственная постройка "даоцзоу") могут быть представ-

лены в виде самостоятельных объемно-планировочных элементов, удобных как для отдельного строительства, так и для соединения в многоэлементные блок-схемы. Отдельным блок-модулям может быть обеспечена совместимость в архитектурном, конструктивном, инженерном и эстетическом отношениях. Определенное содействие работам по переустройству сельского жилища в Китае может оказать опыт проектировщиков СССР и Беларуси [2, 58], полученный в итоге развития и совершенствования проектирования серий жилых домов для сельской местности [3, 38 – 41].

Следует учитывать, что в современном “сыхэюань” одноэтажные жилые строения все чаще заменяются 2-х, а то и 3-этажными. Это позволяет экономить территорию, так как увеличивается площадь двора, а семья получает в свое распоряжение больше пространства. Ранее применявшаяся стоечно-балочная система с использованием дерева и кирпича вытесняется каркасной и монолитной системами на основе железобетона. Все большее распространение получают в сельском строительстве алюминиевые и стальные конструкции, современные кровельные и термоизоляционные материалы, позволяющие обеспечить высокое качество принимаемых решений, в том числе и планировочных. Главный жилой дом в “сыхэюань” теперь всегда состоит из нескольких взаимосвязанных функционально разных помещений. Установлены и нормативы для проектирования в сфере жилищного строительства. Государственные меры улучшения сферы сельского строительства ориентируют застройщиков на реализацию принципа: “учет местных условий, взаимодополнения разных видов энергии, комплексного использования, упора на реальный эффект” [4, 212]. Поэтому расширяется использование экологической и дешевой энергии: солнечной (на крышах размещают гелиотехнические установки) и болотного газа (во дворе устанавливают емкости для хранения газа). Все это, особенно повышенная этажность жилых домов, значительно изменяет архитектурно-художественный облик традиционных сельских поселений провинции Хэнань.

Но повышение этажности и усложнение планировки главного жилого здания создают условия для деления его на отдельные блок-ячейки. Поэтому как для 2-х и 3-этажных жилых зданий, так и для 1-этажных строений, возможна различная условная их разрезка (модулировка):

- горизонтальная модулировка расчленяет объект по горизонтальным уровням, что превращает каждый этаж, крышу и другие горизонтальные слои в самостоятельные объемно-планировочные элементы;

- вертикальная модулировка расчленяет объект вертикальными плоскостями на элементы, которые состоят из нескольких разных, соединенных вместе функциональных помещений. Соединение таких блок-модулей обеспечивает создание целостной структуры здания;

- комбинированная модулировка суммирует особенности горизонтальной и вертикальной модулировки;

- смешанная модулировка также суммирует особенности горизонтальной и вертикальной модулировки, но представляется возможность более широко использовать варианты блок-модулей [5, 53].

Различные сочетания блок-ячеек обеспечат заказчику вариантность при принятии решения в зависимости от конкретной градостроительной ситуации, экономи-

ческих возможностей, интересов и предпочтений семьи. Укрупненные блок-ячейки будут обеспечены необходимой автономностью планировочного решения и получат возможность свободной блокировки как горизонтальной, так и вертикальной (при 2-х и 3-этажной объемной структуре) блокировки. Важным исходным моментом будет обеспечение единых габаритов и конструктивных решений, что станет определенной гарантией получения различных комбинаций.

В разных композиционных схемах может измениться расположение главного жилого дома, не использоваться какой-то из боковых жилых домов, может не быть хозяйственного строения. Но двор, как элемент усадьбы, всегда является постоянным элементом, получающим лишь варианты формы в связи с разными его размерами или функциональным зонированием. Количество комбинаций (проектов жилых домов) на основе конкретной блок-схемы является производным от количества и вариантов выделенных в “сыхэюань” элементов. Применительно к архитектуре жилого комплекса “сыхэюань” возможно использование перестановок и сочетаний. В зависимости от выбора элементов можно получить любой вариант “сыхэюань”. Главный жилой дом и двор постоянно присутствуют во всех сочетаниях и перестановках, занимая конкретное место в планировочной структуре. Но другие элементы (правый и левый флигеля, хозяйственные строения) могут включаться в планировочные структуры в полном количественном представителе, могут включаться выборочно, но могут и не включаться вовсе. Поэтому подсчет показывает количество возможных вариантов комплекса “сыхэюань” – 105. Это означает, что использование методики блок-модульного проектирования дает возможность получать многообразные объемно-планировочные и архитектурно-художественные сельские жилые комплексы. Важно и то, что на современной основе получают развитие основы традиционных представлений о принципах формирования жилой среды, а значит, и традиций местной архитектуры.

Проектная документация серий зданий для новых “сыхэюань” и модернизации старых усадеб этого типа может выполняться как в обычном варианте для каждого отдельного строения, так и для типовых блок-модулей. Применение блок-модульной методики повысит качество проектных решений и окажет содействие снижению трудоемкости и сокращению сроков проектирования. Значительное количество вариантов на основе комбинаторики блок-модулей, с учетом вариантности архитектурных деталей, будет содействовать повышению качества жилой среды, формированию целостного архитектурно-художественного облика застройки населенных пунктов и развитию особенностей архитектурной школы провинции Хэнань.

Модульные элементы, обладая простотой геометрического построения, позволяют рационализировать технологический процесс изготовления и монтажа, обеспечивая серийность. Ориентируясь на конечный результат проектирования – проект современного комфортного, экономичного, как при строительстве, так и при эксплуатации, жилого комплекса, такая технология использует новый, не использовавшийся ранее в практике Китая, арсенал средств реализации архитектурной продукции с высоким уровнем современного дизайна и на основе индустриального изготовления. Модульная суть структуры “сыхэюань” позволяет рационализировать процессы конструирования средствами вычислительной техники, что повышает качество проектной продукции, сокращает сроки проектирования.



В последующем, при возникновении необходимости реконструкции, модульная структура формирования “сыхэюань” обеспечит создание различных модификаций комплексов, которые будут одновременно произведены современными архитектурными и обоснованным результатом развития традиционных решений. Сельское строительство в провинции Хэнань все более ориентируется на индустриальную основу и невозможно без совершенствования методики проектирования, повышение его технологичности за счет обеспечения вариативности проектных решений.

**Заключение.** 1. Закономерности формирования традиционной в провинции Хэнань сельской усадьбы “сыхэюань” определяют возможности выделения в ее структуре самостоятельных блок-модулей. Это позволяет проектную документацию на объекты сельского жилищного строительства разрабатывать как на усадьбу в целом, так и на отдельные дома (главный и боковые жилые дома, хозяйственные строения), входящие в состав усадеб “сыхэюань”, в виде блок-модулей. На современной основе, с ориентацией на индустриальные методы строительства получают развитие основы традиционных принципов формирования жилой среды и традиций местной архитектуры.

2. Главный жилой дом и двор постоянно будут присутствовать во всех сочетаниях и перестановках, занимая конкретное место в планировочной структуре. Но другие элементы (правый и левый флигеля, хозяйственные строения) могут включаться в планировочные структуры все одновременно, могут включаться выборочно, но могут и не включаться вовсе.

3. Функциональные и конструктивные особенности каждого здания (блок-модуля) в структуре усадьбы “сыхэюань” создают предпосылки для деления их на объемно-пространственные элементы, что может осуществляться в четырех вариантах (горизонтальная, вертикальная, комбинированная, смешанная модулировка), что может служить основой комбинаторики серийного проектирования каждого здания усадебного комплекса. Совместимость блок-модулей должна обеспечиваться взаимной увязкой планировочных, конструктивных, инженерных и архитектурно-художественных решений.

#### Список цитированных источников

1. Жилой комплекс “сыхэюань” // uihouse.cn [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.uihouse.cn/html/41/t-4341> – Дата доступа: 09.07.2008.
2. Кудиненко, А. Д. Планировка и застройка сельских населенных мест: учеб. пособие / А. Д. Кудиненко, И. Г. Малков. – Брест: Изд-во БГТУ, 2004. – 154 с.
3. Малков, И. Г. Усадебный дом в архитектуре современного белорусского села / И. Г. Малков. – Гомель: БелГТУ, 2002. – 94 с.
4. Строительство новой деревни: архитектурное проектирование / Комиссия по архитектуре и строительству Пекина, редкол.: Ли Гуангчуан [и др.]. – Пекин: Энергоэнергия, 2008. – 307 с. (на китайском яз.).
5. Чхартишвили, К. Д. Технологичность индустриальных серий усадебных жилых домов / К. Д. Чхартишвили // Планировка, застройка и благоустройство сел Украинской ССР. – К.: Будивельник. – 1986. – № 8. – С. 50–54.