

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ СТРУКТУР ЗДАНИЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ ВЫСОКОГОРЬЯ

Г.Р. Исходжанова

На примерах современного архитектурного освоения горных местностей отстаивается преимущество модульного строительства как новой культуры реализации потребностей в объектах строительства и быстрого достижения результатов.

Ключевые слова: автономность; инновации; новые технологии; мобильность; легковозводимость; экологичность; энергосбережение.

Современный динамичный мир предполагает и динамичные виды деятельности. Ускоряется буквально все – транспорт стал более скоростным, связь – мобильной, задачей услуг различных отраслей становится быстрый и своевременный ответ современным темпам жизни. Тенденция ускорения отразилась и на применении в строительстве быстровозводимых и мобильных комплексов на основе технологии возведения блочно-модульных структур, получивших свое распространение в архитектуре и строительстве еще в 1960–1970-х годах.

При проектировании и строительстве зданий и сооружений в условиях высокогорья капитальные строительные системы имеют длительные сроки возведения; значительный вес конструкций, оказывающих большое давление на грунт; большие финансовые и трудовые затраты при перевозке тяжелых элементов; отсутствие планировочных и конструктивных решений для трансформации помещений и т. д.

Мобильные комплексы позволяют осуществлять разборку на элементы без существенного раз-



Рисунок 1 – Пример модульного строительства на склоне “Vail Grant Residence”

рушения материалов; рациональной передислокацией серийными видами автомобильного, железнодорожного, воздушного и водного транспорта; быстрым изменением объемно-планировочного решения в зависимости от динамики потребностей людей; наличием встроенного оборудования и мебели; возможностью монтажа без использования тяжелого кранового оборудования и вручную. В социальном плане это создает большие инновационные предпосылки для превращения статической и не изменяющейся искусственной среды обитания в новое, адаптирующееся и динамичное пространство (рисунок 1).

Быстровозводимые здания востребованы при строительстве на труднодоступных территориях, для формирования временных или вахтовых поселений и служб. В последнее время зона их применения значительно расширилась. Модульные структуры стали востребованы в местах формирования туристических и спасательных баз. На основе блок-контейнеров возводятся медицинские центры и специализированные клиники, спорткомплексы, торговые и бизнес-центры, дома отдыха, гостиницы, кафе, производственные цеха, сельскохозяйственные помещения и прочие служебные помещения – это далеко не полный перечень возможностей применения сборно-разборных модульных технологий.

Модульные здания выполняют множество функций и могут быть укомплектованы необходимым набором инженерных систем. В них устанавливается также электрооборудование, сантех-

ника, обогреватели и холодильное оборудование, системы вентиляции, канализации и водопровода, решетки на окнах и многое другое. Модульные конструкции полностью соответствуют таким характеристикам, как пожаробезопасность, сейсмостойкость, прочность и долговечность.

Среди преимуществ модульных зданий можно назвать всепогодность строительства; сейсмостойкость – до 9 баллов; легконагруженность фундаментов; короткие сроки изготовления и монтажа. В функционально-планировочном отношении модульные здания имеют широкий диапазон эксплуатации от -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$, в них можно осуществлять свободную планировку, соблюдать принципы экологической безопасности.

Здания из модульных блоков могут быть применены для районов с сейсмичностью 7–9 баллов при использовании в конструктивной системе не трудоемких и малозатратных специальных мероприятий. Уменьшение веса объемных блоков достигается использованием современных облегченных инновационных материалов, которые благодаря своим технологическим свойствам позволяют использовать конструкции с меньшим, чем при капитальном строительстве, сечением. Такие конструкции легко транспортировать на строительную площадку и оперативно монтировать на место проектного расположения элемента (рисунки 2, 3).

Модульные здания – это здания из конструкций заводского изготовления, собранные в виде объемных блоков или контейнеров. Они могут устанавливаться без фундамента (до трех этажей),



Рисунок 2 – Доставка блок-контейнера



Рисунок 3 – Установка блок-контейнера на скалистый склон воздушным видом транспорта

легко демонтируются и перевозятся на другое место. Изготавливаются в различном исполнении для любых климатических условий, отвечают всем пожарным и санитарным требованиям. Основные типы модульных зданий:

- цельносварные блок-контейнеры;
- сборно-разборные блок-контейнеры;
- блок-контейнеры с применением сэндвич-панелей;
- блок-контейнеры с упрощенной конструкцией;
- здания на базе преобразованных морских контейнеров;
- здания на базе панельных конструкций и т. д.

Модульное здание собирается в течение нескольких дней за счет унификации соединительных деталей и несущих конструкций. Система включает

в себя полный набор элементов жизнеобеспечения, встроенных в стандартные панели: двери, окна, системы отопления и кондиционирования, сантехническое и электрическое оборудование, системы освещения, внутреннюю отделку. В этой системе для обеспечения жесткости конструкции применяются болтовые соединения каркасов и модулей. Уникальная технология теплоизоляции помещения обеспечивает комфорт при низких температурах.

Конструктивное решение стандартного модуля-контейнера дает возможность простого монтажа нескольких модулей в одноэтажные или многоэтажные здания, до трех этажей включительно (рисунок 4).

Модульные здания могут производиться как с перегородками, так и без них. Модуль может



Рисунок 4 – Распространенные типы блокировки модулей по вертикали

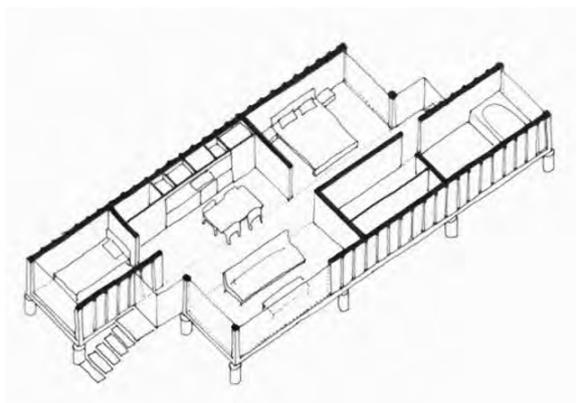


Рисунок 5 – Пример блокировки контейнеров по горизонтали с планировкой и решение фасадов в современном стиле

быть снабжен козырьком, элементами отделки фасада, чердаком или другими индивидуальными архитектурными элементами (рисунок 5).

Технология сборки модульных зданий зависит от применяемых блок-модулей (блок-контейнеров). Существуют модули, поставляемые в полной заводской готовности и сборно-разборные блок-контейнеры, поставляемые в разобранном виде в пакетах, для экономичной перевозки, что немало важно для строительства в труднодоступных местах или условиях высокогорья.

Изготовление модулей в заводских условиях дает реальные преимущества в виде высокого качества встроенных инженерных и технических коммуникаций, готовой внутренней отделки, встроенной мебели. В модульных зданиях легко решаются вопросы, связанные с современным уровнем

энергоэффективности на основе новых технологий с минимальными затратами на их внедрение.

В практике применения быстровозводимых зданий имеется интересный опыт использования технологии и конструкций грузовых морских контейнеров в строительстве отдельно стоящих и сблокированных модульных зданий в экстремальных условиях (например, сложные условия доставки, частые перебазировки и т. п.). Здания, спроектированные на основе морских контейнеров, обладают жесткой надежной конструкцией, способностью выдерживать экстремальные нагрузки и многократные перемещения, они обладают антивандальной защитой. Срок эксплуатации – до 20 лет.

Конструктивной основой здания являются морские грузовые контейнеры, изготовленные из швеллера и стального профилированного листа толщиной 3 мм. К элементам контейнера закреплены деревянные бруски различного сечения, на которые в дальнейшем крепится внутренняя отделка. В качестве теплоизоляционных материалов используется минеральная вата различной плотности и фольгированный пенофол, в качестве пароизоляции – пленка ПВХ. Стандартные типоразмеры: 6,06×2 м, 44×2,59 м; 6,06×2 м, 44×2,9 м; 12,19×2 м, 44×2,59 м; 12,19×2 м, 44×2,9 м.

Строительство с применением контейнеров начиналось как творческий эксперимент. Сегодня все больше потребителей признают экономические и экологические преимущества их использования в новом качестве, и такие дома постепенно переходят в разряд привычных явлений для временного проживания. Из грузовых контейнеров различных размеров строят виллы и дачные домики, магазины и офисы, создают инсталляции и арт-объекты, используют в качестве мебели и деталей интерьера,



Рисунок 6 – Общий вид дома-гнезда “Eagle Nest Hut”



Рисунок 7 – Общественный корпус и группа домиков по дипломному проекту А. Темирбековой

применяют в ландшафтном проектировании и даже превращают в прекрасные бассейны. Примеры зарубежного и российского строительства блочно-модульных зданий позволяют говорить о том, что технологичность этих структур создает своеобразную архитектуру, богатую различными формами и объемами (рисунок 6).

Проект “Туристический центр в предгорьях Заилийского Алатау”, разработанный студенткой А. Темирбековой (руководитель – доцент кафедры “Архитектура и Дизайн” Г.Р. Исходжанова, КазНТУ им. К.И. Сатпаева) является примером использования модульных быстровозводимых структур в условиях высокогорья. Центр предполагается построить на склоне горы в ущелье реки Средний Талгар для развития туристического и высокогорного вида отдыха.

Эксклюзивность, экологичность и невысокие цены – вот три кита, на которых зиждется туристический и гостиничный бизнес. Люди, увлеченные, например, катанием на лыжах или восхождением в горы не слишком нуждаются в “дворцовых” отелях, им достаточно хижины и небольшого домика в местах своего обожания. Любимые туристические места находятся вдали от цивилизации, где природа зачастую сохранила свой первозданный вид. Предлагаемый вид блочно-модульного строительства значительно упрощает возведение туристического объекта, позволяя обеспечить современный уровень комфорта для туристов. И, несомненно, большим плюсом является то, что

технология выполнения работ не оказывает разрушительных техногенных и экологических воздействий на окружающую среду (рисунок 7).

Туристический центр состоит из общественного корпуса и групп домиков, размещенных по склону. Домики составлены из блоков в 2 этажа, и соединены между собой облегченными лестницами и террасами.

Дополнительное устройство озелененных кровель, установка солнечных батарей и использование современных энергосберегающих материалов делают туристический центр “лучшим другом природы”, что существенно повышает его рейтинг среди ценителей естественной красоты природы, а также экологических и устойчивых подходов к результатам деятельности в области архитектуры и строительства.

Главной целью использования блочно-модульного строительства является ускорение ввода в эксплуатацию с учетом не только существующих международных научно-технических достижений, но и перспективных, прогнозируемых в будущем тенденций в развитии архитектуры. Здания прямо с завода сдаются в аренду или лизинг, а заказчик в течение нескольких дней получает новое здание. Модульное строительство – это новая культура реализации потребностей в объектах строительства и быстрого достижения результатов, что превращает тяжеловесную ранее строительную отрасль в качественно совершенные технологии XXI века.