

УДК 69.07

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

И. В. БОРОДЕЙКО

(Представлено: В. А. ХВАТЫНЕЦ)

*В статье описывается история развития модульного строительства до наших дней. Приводятся основные отличительные черты, свойственные каждому из этапов развития, описываются возникающие проблемы, и пути их решения с течением времени. Отмечены основные достоинства донного типа строительства.*

Модульное строительство появилось относительно недавно, однако предпосылки для появления модульных зданий стали зарождаться уже давно. Страной происхождения быстровозводимых зданий считается США. В 1906 г. появилась возможность транспортировки габаритных грузов на большие расстояния, поэтому конструкции начали изготавливаться многими компаниями. Развитие металлообрабатывающей промышленности позволило отойти от деревянных несущих элементов заменив их металлическими [1].

Первоначальные модули создавались довольно грубыми, непригодными для постоянного проживания, лишённые многих благ цивилизации. Их использовали для торговых объектов, складских помещений, мобильных постов полицейских или военных, в качестве наблюдательных пунктов охраны в цехах и на складах. Жилые дома и офисы начали возводиться гораздо позже.

Прототипами малоэтажных модульных жилых домов можно считать дома, построенные в Англии и Шотландии в XII веке (рис. 1). Это были небольшие деревянные домики, которые изготавливались из отдельных элементов и собирались своими силами на участке. Если территория становилась непригодной для проживания дома просто разбирались и перемещались в благоприятный район.



Рисунок 1. – Жилой дом в Англии в XII веке

Популярность они приобрели в конце 40-х – начале 50-х годов прошлого столетия после Второй мировой войны. С целью обустройства быта людей, потерявших свои дома в ходе войны, возводились целые жилые массивы, торговые павильоны, кемпинги, автозаправки и другие временные сооружения. Модульные здания позволяли сократить расходы и повысить производительность труда.

Пик популярности в США произошел в 60–70-х гг. прошлого века. В то время по данной технологии в американских пригородах строилось до четверти жилых зданий. Здесь началась внедряться концепция «растущего дома»: молодая семья приобретала один-два модуля с небольшой кухней-столовой, спальней, санузлом и бойлерной, а со временем могла докупить детские, гостиные, гостевые комнаты и т. д. Новые части пристыковывались к дому с помощью тамбуров и галерей. С распространением ипотечного кредитования от этой идеи стали отказываться, так как поэтапное строительство связано с увеличением затрат.

В Европе объёмно-модульное домостроение стало бурно развиваться в 1990-х гг. в качестве бюджетных домов - блок-хаусы. Модули изготавливались по поточному принципу на заводе, что позволяло увеличить объемы выпуска и снизить себестоимость продукции. Основные узлы делались стандартными, поэтому скорость изготовления также возросла (рис. 2) [2].



Рисунок 2. – Стандартные модули

Однако стандартизирование и поточное изготовление деталей привело к минимуму архитектурных изысков и разнообразия планировочных решений. Компания, занимающаяся этими домами, создала 10 типовых проектов, которые не подлежали изменениям, кроме цвета облицовочного материала.

Дома, как правило, прямоугольные в плане и не превышают 100 м<sup>2</sup>, этажность максимум 2 этажа, в основном делают один. Размеры комнат небольшие - 16 м<sup>2</sup>, высота потолков - 2,6–2,7 м [2].

Хоть дизайн домов и минималистичный, зато современный: как минимум одно панорамное окно, уютная терраса, жилые антресоли, модная отделка, например — под корабельную доску. Однако некоторые из этих проектов не предназначены для круглогодичного проживания, так как в них отсутствует тамбур или прихожая, входная дверь ведёт непосредственно в гостиную.

В России модульные здания появились в 50–60-е годы, когда возникла необходимость развития удаленных территорий, а без использования временных сооружений это было бы невозможно.

Технология производства быстровозводимых строений развивалась по двум направлениям:

- деревянные модульные здания максимальной степени готовности для временного жилья, основу которых составляла металлоконструкция;
- дома в виде блок-контейнеров для обустройства бытовок и других технических помещений.

Быстровозводимые модульные дома стали строить и в опасных районах, так как они отличались высокой сейсмической устойчивостью, а благодаря легкой конструкции не требовали фундамента и могли устанавливаться на любой ровной площадке. Использование утеплителя и печного отопления обеспечивало зданиям хорошую теплоизоляцию и возможность проживания в сильные морозы. Крыши были усилены металлоконструкциями, благодаря им могли выдержать повышенную снеговую нагрузку. Автоматность строений позволяла обустраивать вахтовые поселки на удаленных от инфраструктуры промышленных объектах нефтегазодобывающей и строительной отрасли.

На сегодняшний день сфера применения модульных строений стала куда обширней. Технологии совершенствуются, промышленные предприятия не только освоили первоначальную технологию производства модулей, но и усовершенствовали её. Теперь данное строительство стало одним из лучших представителей доступного жилья для широкого слоя населения. Доступным, комфортным, функциональным и практичным.

С 2015 года и в Беларуси начиналось модульное строительство, однако большого развития данное направление пока не получило.

Таким образом, технология модульного домостроения за последние годы значительно усовершенствовалась. Теперь модульные здания предназначаются не только для кратковременного пребывания людей и рабочих, но и для постоянного нахождения людей, например, жилые дома, что обусловлено улучшением технологии производства модулей. Помимо этого, функциональные особенности модульного домостроения, позволяя более гибко рассматривать частные ситуации проектирования, с возможностью изменения планировки и дальнейшей достройкой дополнительных модулей. Модульные дома в плане уже могут быть не только прямоугольной формы, но и многоугольной, а разнообразное размещение в пространстве позволяет добиваться архитектурной выразительности всего здания. И заключающим, немаловажным фактором, является скорость возведения здания, которая значительно увеличивается, за счёт типовых узлов креплений и относительной простоты монтажа.

Развитие модульного строительства в Беларуси хоть на данный момент и не получило широкого распространения, однако уже начинают появляться частные и государственные фирмы застройщиков, предлагающие данный вид зданий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. История появления модульных строений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://каталог-статей.рф/stroyka/nedvizhimost/istoria-poavlenia-modulnyh-stroeniy.html>. – Дата доступа: 28.09.2020.
2. Обзор модульных домов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ivd.ru/stroitelstvo-i-remont/steny/obzor-modulnyh-domov-osobennosti-stroitelstva-plyusy-i-minusy-25811>. – Дата доступа: 28.09.2020.
3. Буймистру, Т.А. Колористика: цвет – ключ к красоте и гармонии / Т.А. Буймистру. – М.: Ниола-Пресс, 2010. – 236 с.
4. Миронова, Л. Н. Учение о цвете / Л.Н. Миронова. – Минск : Выш. шк., 1993. – 463 с.