

УДК 728.1: 693.9

Е. Ю. АГЕЕВА¹, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектуры;
Т. В. КАРАКОВА², д-р архитектуры, проф. кафедры «Дизайн»

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ: ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Россия, 603952, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-19-57; эл. почта: ag_eu@bk.ru

²ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244.

Тел.: (846) 278-43-11; эл. почта: t.karakowa@mail.ru

Ключевые слова: крупнопанельные жилые дома в Германии, Польше, Корее, Финляндии, Швеции; архитектурно-планировочное решение, блочный и блочно-ячеистый метод проектирования, модульное проектирование, виды крепления панелей, фасадное решение панелей, тенденции проектирования.

Цель – исследование опыта и тенденций проектирования и строительства жилых зданий с использованием крупных панелей в зарубежных странах. Строительство, реконструкция и/или реновация жилых крупнопанельных зданий сейчас приобретает особую актуальность в контексте государственных программ повышения доступности жилья. Опыт зарубежного строительства с использованием крупных панелей позволяет структурировать изучаемый материал и выделить несколько аспектов исследования: а) планировочные приемы формирования жилой застройки; б) вариативность конструктивного решения панельных зданий в индустрии строительства; в) современные решения фактуры фасадов крупнопанельных жилых зданий; г) особенности возведения крупнопанельных зданий в разных странах.

Инновационные изменения конструкции железобетонной панели позволяют ей выйти на лидирующие позиции в объеме возводимого жилья в Германии, Финляндии, Швеции, Корее, Польше. В этих странах нет типового серийного проектирования крупнопанельных домов. Стыки панелей уменьшены до 2 см, тепло- и звукоизоляция повышены.

Фасадные решения могут быть самыми разнообразными. Все это помогает преодолеть проблему однотипности многоэтажных крупнопанельных жилых зданий. В разных странах разработаны различные технологии возведения крупнопанельных зданий, отличающиеся от российских. Это сравнение важно и интересно и позволяет обеспечить хорошее качество архитектуры массового жилья.

Крупнопанельное домостроение в наше время переживает настоящий «бум». Второе дыхание получило строительство крупнопанельных жилых многоэтажных зданий не только в России, но в Европе и на других континентах. Основной причиной столь широкого распространения являются: сокращение сроков строительства практически в два раза по сравнению с кирпичным и монолитным домостроением, снижение трудозатрат на строительной площадке, так как панели изготавливаются индустриальным способом на предприятиях с контролем качества, и как результат – относительная доступность и дешевизна квадратного

метра здания, а благодаря новым технологиям изготовления панелей и возведения панельных зданий увеличен гарантированный срок их службы, теперь он составляет 100 лет. Крупнопанельные дома преодолели все недостатки: плохую звуко- и теплоизоляцию, невыразительность архитектурного облика, утилитарное планировочное решение. Поэтому большой интерес представляет ознакомление с новыми тенденциями крупнопанельного домостроения за рубежом. Если в России в крупнопанельном домостроении сейчас применяются инновационные панели, бесшовная технология, разнообразие планировочных решений и цветовых фасадных решений [1], то каковы же основные тенденции современного крупнопанельного домостроения в других странах?

Широкое распространение индустриальное возведение зданий из готовых заводских изделий получило во второй половине XX столетия, тогда была необходимость в быстром возведении жилья, особенно в послевоенной Европе. В начале 1960-гг. в Восточной Европе получил распространение блочный метод. Как вариант применялся и блочно-ячеистый метод. Именно он давал возможность применять вариантное проектирование панельных зданий с различными планировочными решениями. В наше время более 170 млн. человек проживают в более чем 70 млн. панельных зданий по всей Центральной и Восточной Европе [2]. Утилитарные панельные «коробки», построенные в то время, сейчас массово подвергнуты масштабной реновации.

Цель данной статьи: анализ новых зарубежных крупнопанельных жилых зданий в разных странах мира, выявление их архитектурно-планировочных и конструктивно-технологических особенностей.

Основой методологического анализа является системный подход, среди применяемых методов – метод системно-структурного анализа, метод сравнения, систематизации, обобщения.

Первое и главное отличие применения панельных зданий за рубежом – это практически отсутствие серийного панельного производства. Чаще всего просто используют панели для наружных стен, иногда только панельное перекрытие на комнату. Также не все страны имеют крупные производства панелей. Например, домостроительные комбинаты крупных панелей есть в Корее, Франции, Испании, Великобритании, а в некоторых других странах их нет вообще.

Рассмотрим опыт современного крупнопанельного домостроения в Германии. Там, как и во всей Европе, остро стоит проблема нехватки доступного жилья, также не хватает квалифицированных строителей, и именно сборное индустриальное строительство позволяет сейчас получить доступные по стоимости квартиры достойного качества за небольшой промежуток времени.

Особенностью домостроительной индустрии в Германии является не производство отдельных сборных элементов, а использование готовых объемных жилых блоков (рис. 1). Это готовый параллелепипед с определенными размерами: длина 6,36 м, ширина 3,18 м и высота 3,15 м. При этом высота помещения в чистоте составит 2,5 м. Есть блоки увеличенной длины. Эти размеры создают вариативное решение крупнопанельного дома: всегда есть гостиная, кухня, санитарный узел, а вот количество спален (второй блок) может варьироваться от одной до трех [3]. Блоки устанавливаются смежно у двух квартир, образуя общий узел инженерных коммуникаций кухонь и санузлов.



Рис. 1. Монтаж готового блока многоэтажного жилого дома
[<https://max-boegl.de/leistungsbereiche/wohnen>]

Здание собирается из готовых блоков со всем необходимым оборудованием, что позволяет возводить целый этаж в течение недели.

Немецкая компания *GOLDBECK GmbH* возводит крупнопанельные здания с поперечными несущими стенами, что позволяет получать просторные квартиры (рис. 2). При разработке панелей стен и перекрытий используется модуль 0,625 м. Готовые квартиры представляют собой блоки – один блок длиной 6,25 м, включающий в себя гостиную, ванную и кухню, и второй блок со спальнями и кладовой длиной 3,75 м или 5,0 м в зависимости от количества спален.

Стандарт *GOLDBECK* включает в себя эффективную звукоизоляцию, обширное электронное оборудование, подогрев полов и интегрированную технологию вентиляции. Еще одна особенность, обеспечивающая быстрое строительство – это ваннные комнаты, которые представляют собой сборные конструкции, производимые на собственных заводах и доставляемые на строительную площадку в виде готовых модулей с плиткой, сантехникой и фурнитурой [4].



Рис. 2. Жилой многоэтажный дом “*Seehausener Straße*“, 2023 г. Берлин, Германия. Компания *GOLDBECK* [<https://www.goldbeck.de/en/products-services/new-build/residential-buildings>]

Для повышения производительности в сфере производства сборных конструкций из бетона компания *GOLDBECK* в 2009 г. инвестировала около 17 млн. евро в строительство нового завода в Хамме. В цехах с пролетами длиной 150 м выпускают, в основном, железобетонные колонны, фундаменты и плиты перекрытия (рис. 3). В другом цехе расположено производство комплексных фасадов из сборных бетонных конструкций, которые пользуются все большим спросом, ввиду роста строительства и социальной недвижимости для домов престарелых, школ, отелей и студенческих общежитий. Изготовленные «под ключ» стеновые фасады уже на заводе оснащаются изоляцией, застекленными оконными проемами и козырьками [5].



Рис. 3. Виды панелей на заводе в Хамме. Германия, 2021 г. Компания *GOLDBECK* [<https://www.prilhofer.com/referencija/rasshirenje-zavoda-sbornykh-zhelezobetonnykh-izdelij-goldbeck>]

В целом, немецкие панельные дома отличают: гибкие базовые модули и фасады для любого сценария городской застройки, удобная высота помещения, полностью оборудованные сборные ваннные комнаты; высокое качество и быстрые сроки строительства. Именно поэтому инновационные концепции архитектуры крупнопанельных зданий рассматриваются как новый способ строительства доступных квартир за короткий промежуток времени без ущерба для их качества.

Рассмотрим опыт современного крупнопанельного домостроения в Польше. Сейчас мы видим результат внедрения крупнопанельных сборных систем, которые доминировали в технологии строительства более 20 лет. Главной особенностью этих систем была так называемая открытая типизация, которая базировалась на возможности проектирования зданий с разнообразной функциональной и пространственной компоновкой на основе использования модульных, типовых сборных элементов, составляющих структуру, наполнение, отделку и часто меблировку здания [6].

Сегодня в крупнопанельном домостроении Польши для возведения жилых домов также используются сборные железобетонные элементы. Главные достоинства польской технологии сборного производства – простота и скорость сборки. Максимальное использование готовых железобетонных элементов позволяет минимизировать ошибки на строительной площадке, а также дает свободу варьирования любых типов зданий и их внутренних помещений. Сами наружные стеновые панели имеют высокие показатели по теплоизоляции, что позволяет зимой и летом сохранять комфортный микроклимат в квартирах. Яркий пример крупнопанельного многоэтажного жилого дома в Польше – это шестиэтажный дом на улице Спшечна, 4 в Варшаве, спроектированный компанией *BBGK Architekci* (рис. 4) [7].



Рис. 4. Многоквартирный жилой дом на ул. Спшечна, 4. Варшава 2017 г. Компания крупнопанельных конструкций *BBGK Architekci*
[<https://culture.pl/ru/article/polskie-zdaniya-nominirovannye-na-premiyu-imeni-misa-van-der-roe-2019>]

Жилой дом расположен на сложном участке с углом 45 градусов, что и придало динамичную форму фасадам. На строительстве этого уникального крупнопанельного здания использовалось до 250 видов сборных элементов, что существенно повысило его стоимость. В польском крупнопанельном домостроении используются инновации, которые позволяют соединять панели без бетонирования и сварки. Это распространенное соединение «шип-паз», при котором одна сторона имеет выступ (шип), а другая – углубление (паз) (рис. 5).



Рис. 5. Соединительная система *UNICON* фирмы *Munitec GmbH*
[<https://vk.com/@dwgformat-krupnpanelnoe-domostroenie-istoricheskaya-neobhodimost-i-pe>]

Таким образом, панели можно легко демонтировать и использовать неоднократно.

Хочется отметить и новый технологический подход к изготовлению сборных железобетонных изделий. В 2017 г. во Вроцлаве организовали первый завод «Бетард», предназначенный для изготовления широкого ассортимента предварительно напряженных пустотных плит перекрытий и стеновых панелей. В процессе формования за счет использования сдвиговой системы уплотнения обеспечивается необходимый уровень уплотнения в каждой точке панели и, таким образом, исключается передача вибрации и снижается звукопередача. Эти железобетонные плиты перекрытий имеют индивидуальный размер пустот замысловатой формы, именно этим на производстве достигают повышения огнестойкости изделия. Отличается и подход к армированию. В Польше используют бетон более высокой прочности (класса), так как стоимость арматуры из высокопрочного металла довольно высока и ее количество стараются минимизировать. В Польше задача компенсации изгибов плиты решается путем применения бетона более высокого класса. Независимо от размеров (длины и высоты) плиты и ее несущей способности используется класс бетона В-50 (или С60/50 по европейским нормативам). Вся нагрузка, особенно в опорной зоне, при заземлении плиты воспринимается только бетоном. Таким образом, для получения большего пролета и большей нагрузки повышают высоту сечения изделия, а не содержание арматуры в нем [8].

Панельные здания применяются широко в Финляндии. Финские панели – это современные трехслойные стеновые панели, состоящие из железобетона и энергоэффективного утеплителя (класс «Высочайший» А++ по европейской и Российской классификации). Технология строительства *Peikko*® из таких панелей появилась в Финляндии, поэтому ее часто называют финской. Панели универсальны и подходят для малоэтажного и многоэтажного строительства в любом климате (рис. 6).

В Северной Европе, в частности, Финляндии, Эстонии и Швеции до 90 % многоквартирных и малоэтажных домов производится по данной технологии. При этом все проекты домов индивидуальны, а стоимость ниже за счет использования типовых секций и материалов [9].

В целом, не только в Финляндии, но и во всех европейских странах есть тенденция к панельному домостроению, довольно стремительная, скорее всего, в Европе панельных домов будут строить больше, чем монолитных. Причина проста – неоспоримые преимущества современных панелей.

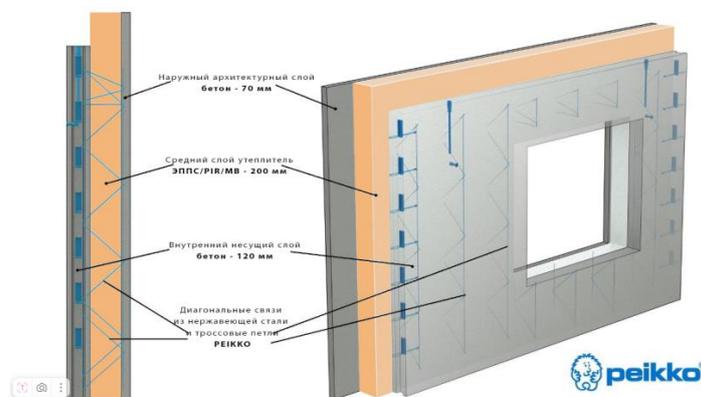


Рис. 6. Финская *Prefab* - панель [<https://abgtz.com/bystrovozvodimye-prefab-doma-iz-betonnyh-trehsloynyh-paneley-po-tehnologii-peikkor.html>]

Во-первых, при хорошо отработанной технологии изготовленные на заводе блоки качественнее, чем монолитные конструкции, возведенные на площадке, особенно в сложных климатических условиях. Во-вторых, еще один плюс – быстрота производства и строительства. Известно, что панельные дома растут в 2–3 раза быстрее, чем монолитные. В-третьих, трудозатраты при панельном производстве меньше, чем при монолитном, а производительность выше. Что касается проблемы однообразия кварталов массовой застройки, ее уже решили – цвет фасадов некоторых панелей вовсе не уступает цветовому оформлению домов, возведенных по индивидуальным проектам. Финские жилые многоквартирные дома окрашивают в неброские натуральные цвета – охряной, серый, молочный, коричневый. Но количество используемых оттенков при этом практически безгранично. Два новых микрорайона в Хельсинки застраиваются такими панельными домами *Kalasadama* и *Jätkäsaari* (рис. 7 и 8).

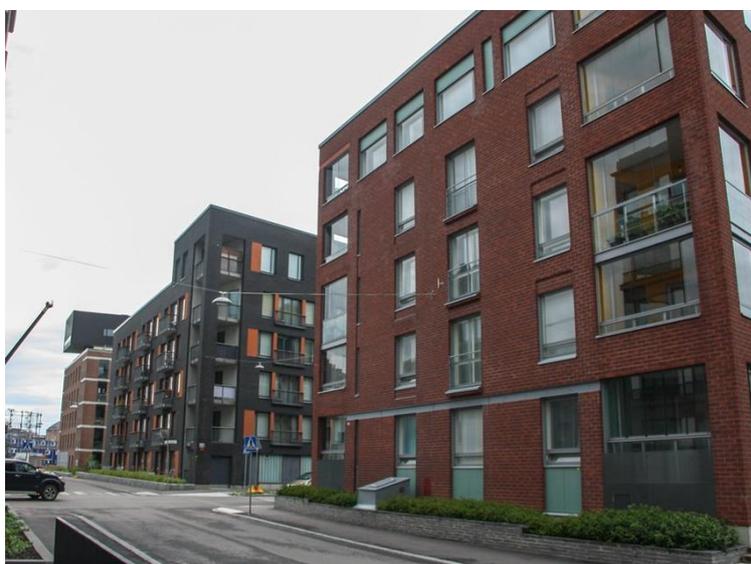


Рис. 7. Жилой квартал *Kalasadama*. Хельсинки. 2017 г. [<https://urbanblog.ru/460852.html>]



Рис. 8. Жилой квартал *Jätkäsaari*. Хельсинки. 2017 г. [<https://urbanblog.ru/460852.html>]



Новые многоквартирные панельные дома в Суоми строят с применением экологичных энергосберегающих технологий. На крышах часто устанавливают солнечные батареи. Также все здания оснащены системой рекуперации воздуха, позволяющей использовать теплый воздух, выходящий через систему вентиляции из квартиры, для обогрева здания вновь, таким образом, панели «дышат». Финские панельные дома прекрасно сохраняют тепло благодаря герметичным межпанельным швам. У финских панелей повышенная звукоизоляция, планировка предусматривает максимальную инсоляцию, качество жизни такое же, как и их внешняя красота [10].

На следующем этапе рассмотрим опыт строительства крупнопанельных домов в Корее. По урбанизированности (доле городского населения, равной почти 80 %) Корея сегодняшнего дня не отличается от других развитых стран. Характерная черта корейских городов – плотная застройка. Это связано с традициями деревенской жизни, которые были перенесены и в города. В Корее нет адресной привязки, там просто указывается номер микрорайона, например, в Сеуле таковых микрорайонов 522. Из-за бурной урбанизации, начавшейся с 1970-х гг., применялись массивы стандартных многоэтажных зданий, в основном, это крупнопанельные многоэтажные жилые дома. Естественно, корейские города покажутся весьма хаотичными, с самыми минимальными фасадными решениями и отнюдь не ансамблевыми.

Жилье в корейских городах строят кварталами. Корейский жилой комплекс – это стоящие по периметру квартала высотные здания. Территория квартала закрыта для посторонних. Все квартиры сдаются с полной отделкой, но без мебели, иногда с бытовой техникой. Можно выбрать вариантное решение интерьера.

Для крупнопанельных многоэтажных домов в Корее чаще всего используется своя особая система *Koncz System*. Она появилась в результате улучшения проектов крупнопанельных зданий в 1964 г. Она была внедрена в 1990 г. строительной компанией *Samsung* и имела большой успех (рис. 9).

Конструктивные решения крупнопанельных зданий, которые были построены по системе *Koncz*, характеризуются ориентацией несущих стен и способом опирания плиты перекрытия – односторонним или двусторонним. В соответствии с этими характеристиками есть три основных конструктивных решения для многоэтажных крупнопанельных зданий: несущая система с поперечными стенами; несущая система с продольными стенами и несущая система с продольными и поперечными несущими стенами. Используются плиты перекрытия «на комнату» толщиной 150 мм. Этого достаточно для пролетов 4,0–4,2 м [11].



Рис. 9. Проект большого многоквартирного дома в Корее, который возведен с использованием системы *Koncz* для высотных крупнопанельных зданий [https://vk.com/@dwgformat-krupnopanelnoe-domostroenie-istoricheskaya-neobhodimost-i-pe]

В 2023 г. специалисты Корейского института гражданского строительства и строительных технологий (*KICT*) создали новую технологию быстрого возведения крупнопанельных модульных зданий из готовых компонентов. Метод предполагает использование готовых блоков из железобетона. Элементы будущих частей здания производят на заводе и после на стройплощадке собирают в нужном порядке. В основе панельных домов такого типа лежит П-образный блок, включающий в себя две стены и пол (рис. 10). Таким образом, получается уже готовая блочная система, в которую остается добавить совсем немного.



Рис. 10. Типичный корейский крупнопанельный квартал, город Ичхон. 2023 г. [https://www.gazeta.ru/tech/news/2023/12/21/21979579.shtml]

Технология монтажа включает в себе сначала установку П-образных блоков, затем в них вставляются сверху заполняющие модули, над ними идет монтаж кровли. И только после этого собирают лестницы и монтируют коридоры.

При этом не наносится вред окружающей среде в виде пыли, отходов, и сами модули можно использовать после разборки в других проектах или переработать [12].

Хотя кварталы корейских городов и могут быть архитектурно невыразительными, но подкупает необыкновенная чистота дворов, отсутствие граффити, вандализма, отношения к элементам благоустройства (рис. 11).



Рис. 11. Спальный микрорайон в Сеуле, Корея
[<https://www.behance.net/gallery/67252175/SNS-for-neighborsUX-Case-Study/modules/393322493>]

Решение проблемы однообразия застройки российские архитекторы и дизайнеры, в отличие от зарубежных, видят в активном использовании приемов художественной перфорации при формировании фасадной оболочки здания. Такой подход обеспечивает не только высокий уровень функционально-технологической составляющей (вопросы инсоляции, взаимодействия перфорированных поверхностей со световым потоком, теплообмен, вентиляцию, ветро- и солнцезащиту, шумоизоляцию), но и учитывает конструктивные особенности здания, качество и вид строительных и отделочных материалов, позволяет создать новый композиционный образ объекта за счет использования декоративных эффектов [13–14].

Крупнопанельными микрорайонами застраиваются города и такого благополучного государства, как Швеция. Например, район Вестра Хамнен (Западная Гавань) в Мальме – один из наиболее престижных районов города (рис. 12 и 13). Вестра Хамнен порадует высочайшей энергоэффективностью – это первый в Швеции жилой массив, имеющий нулевой углеродный след.



Рис. 12. Вестра Хамнен, район города Мальме, Швеция. 2023 г. Все дома построены из сборного железобетона [<https://blisch.by/sweden-skone01>]

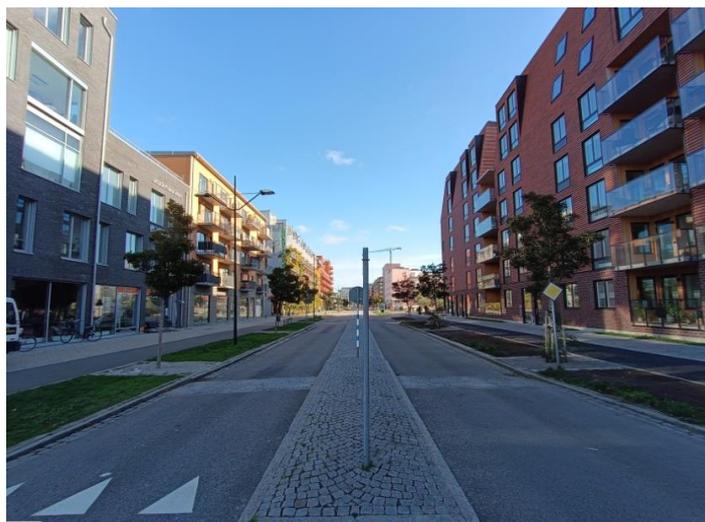


Рис. 13. Жилой район Вестра Хамнен, г. Мальме, Швеция. 2023 г.
[<https://blisch.by/sweden-skone01>]

В Стокгольме в 2020 г. был построен небоскреб с использованием крупных панелей (рис. 14). Он был признан лучшим небоскребом мира за 2018–2020 гг. Это башни *Norra tornen* в Стокгольме по проекту *OMA*. Здания представляют собой сборный железобетонный жилой комплекс, структура модулей комнат напоминает ячейки сот. Эти две башни видно издалека, их высота 110 и 125 метров.

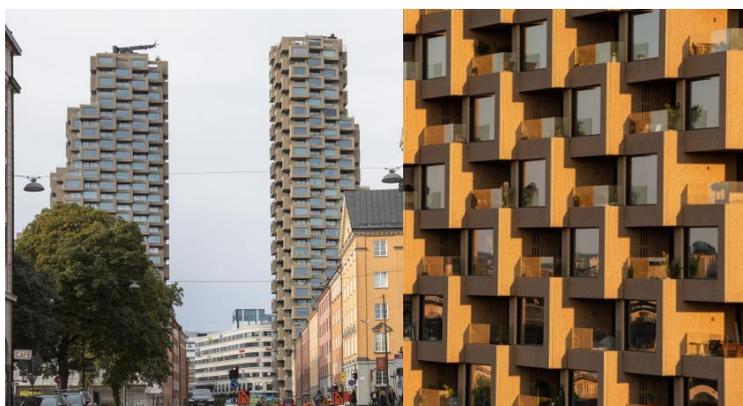


Рис. 14. Башни *Norra tornen*, г. Стокгольм, Швеция, 2020 г.
[<https://archi.ru/world/87881/panelnyi-dom-dlya-bogatykh>]

Башни *Norra tornen* модульные, полностью сборные дома, напоминающие архитектуру 1960-х гг. Эта высокая готовность модулей на производстве ускорила и удешевила строительство и при этом дала возможность возводить здание при нулевой температуре. Башни подчеркивают контраст с окружающей застройкой, имеют скульптурный объем, сами железобетонные фасадные модульные элементы выполнены с бороздками и украшены разноцветными камешками, эти остекленные лоджии и составляют внешние поверхности башен.

Крупнопанельные здания возводились и в США, хотя там они не получили столь широкого распространения, как в Европе.



Таким образом, крупнопанельные здания строятся практически по всей Европе и другим континентам. В отличие от России, здесь нет типовых серий, а используются стандартные блочные или блочно-ячеистые модули. Развита различные приемы монтажа панелей, даже с учетом возможной разборки здания при необходимости. Планировочное решение квартир имеет вариантное решение, просторные площади комнат, витражное остекление, но в то же время все это набирается из стандартных модулей. Да, в разных странах разный подход к решению фасадной композиции крупнопанельных зданий, но он естественен для каждой страны и не вызывает отторжения у людей. Крупнопанельные здания всегда будут иметь более строгие стандарты и контроль, так как изготавливаются в условиях производства. Дома строят из современных многослойных панелей, они эффективно сохраняют тепло, очень долговечны и слабо восприимчивы к усадкам. Одновременно со стеновыми конструктивными схемами используются схемы с навесными наружными панелями, системы навесных фасадов. И разнообразие архитектурных и планировочных решений сейчас никак не зависят от материала наружных стен.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агеева, Е. Ю. Особенности архитектурного решения современных крупнопанельных многоэтажных жилых зданий в России / Е. Ю. Агеева // Приволжский научный журнал / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2025 – № 1 – С. 219 – 227.
2. Агеева, Е. Ю. Жилое панельное домостроение: история развития, настоящее и будущее : монография / Е. Ю. Агеева, А. А. Лапшина ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2024. – 117 с. – ISBN 978-5-528-00488-4.
3. Max Bögl. – URL: <https://max-boegl.de/leistungsbereiche/wohnen> (дата обращения: 20.03.2025). – Текст : электронный.
4. GOLDBECK. – URL: <https://www.goldbeck.de/en/products-services/new-build-residential-buildings> (дата обращения: 06.04.2025). – Текст : электронный.
5. Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG. – URL: <https://www.prilhofer.com/referencija/rasshirenje-zavoda-sbornykh-zhelezobetonnykh-izdelij-goldbec> (дата обращения: 03.04.2025). – Текст : электронный.
6. Krentowski, J. R. Durability of interlayer connections in external walls in pre-cast residential building / Krentowski, J. R., Knyziak P., Mackiewicz M. – URL: https://www.researchgate.net/publication/346718327_Durability_of_interlayer_connections_in_external_walls_in_precast_residential (дата обращения: 21.02.2022). – Текст : электронный.
7. Польские здания, номинированные на премию Миса Ван Ден Роэ, 2019. – URL: <https://culture.pl/ru/article/polskie-zdaniya-nominirovannye-na-premiyu-imeni-misa-van-der-roe-2019> (дата обращения: 03.03.2022). – Текст : электронный.
8. Precast concrete elements for all types of construction. – URL: <https://betard.pl/en> (дата обращения: 03.04.2025). – Текст : электронный.
9. Особенности финского национального домостроительства. – URL: <https://e-finland.ru/info/culture/osobennosti-finskogo-natscionalnogo-domostroitelstva.html> (дата обращения: 03.04.2025). – Текст : электронный.
10. Гершман Аркадий. Новые панельные кварталы Хельсинки. – URL: <https://urbanblog.ru/460852.html> (дата обращения: 13.04.2025). – Текст : электронный.
11. Крупнопанельное домостроение. – URL: <https://vk.com/@dwgformat-kрупнопанельное-domostroenie-istoricheskaya-neobhodimost-i-pe> (дата обращения: 13.04.2025). – Текст : электронный.



12. Новиков Артем. В Азии разработали новый метод панельного строительства. – URL: <https://www.gazeta.ru/tech/news/2023/12/21/21979579.shtml> (дата обращения: 13.04.2025). – Текст : электронный.

13. Каракова, Т. В. Художественная перфорация в архитектуре и дизайне / Т. В. Каракова, А. В. Данилова // Приволжский научный журнал / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2020. – № 2. – С. 93–98.

14. Каракова, Т. В. Роль «зрительных ансамблей» в формировании аттрактивного образа объекта архитектуры / Т. В. Каракова, А. В. Данилова // Градостроительство и архитектура. Urban construction and architecture. – 2021. – Том 11, № 4. – С. 132–137. – DOI: 10/17673.

AGEEVA Elena Yurevna¹, doctor of philosophic sciences, professor of the chair of architecture; KARAKOVA Tatyana Vladimirovna², doctor of architecture, professor, holder of the chair of design

ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL FEATURES OF LARGE-PANEL RESIDENTIAL BUILDINGS: INTERNATIONAL PRACTICE

¹Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering.
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603952, Russia.

Tel.: (831) 430-19-57; e-mail: ag_eu@bk.ru

²Samara State Technical University.

2, Molodogvardeyskaya St., Samara, 443100, Russia.

Tel.: (846) 278-43-11, e-mail: t.karakowa@mail.ru

Key words: large-panel residential buildings in Germany, Poland, Korea, Finland, Sweden; architectural planning solution, block and block-cellular design method, modular design, types of panel mounting, facade panel design, design trends.

The purpose is to study the experience and trends in the design and construction of residential buildings using large panels in foreign countries. The construction, reconstruction and/or renovation of large-panel residential buildings is now becoming particularly relevant in the context of government programs to increase housing affordability. The examination of foreign construction practices involving the use of large panels enables us to organize the analyzed data and identify key elements of the investigation: a) planning techniques for the design of residential buildings; b) the variability of the design of panel buildings in the construction industry, c) modern solutions for the texture of facades of large-panel residential buildings d) features of the construction of large-panel buildings in different countries.

Innovative design changes of the reinforced concrete panel allow it to take a leading position in the amount of housing under construction in Germany, Finland, Sweden, Korea, Poland. There is no standard serial design of large-panel houses in these countries. The joints of the panels have been reduced to 2 cm, the thermal insulation has been increased, and the sound insulation has also been improved.

Facade solutions can be very diverse. All this helps to overcome the problem of uniformity of multi-storey large-panel residential buildings. Different countries have developed different technologies for the construction of large-panel buildings, which differ from Russian ones. This comparison is important and interesting, and allows us to ensure a good quality of architecture for mass housing.

REFERENCES

1. Ageeva E. Yu. Osobennosti arkhitekturnogo resheniya sovremennykh krupnopanelnykh mnogoetazhnykh zhilykh zdaniy v Rossii [Features of the architectural solution of modern large-panel multi-storey residential buildings in Russia]. *Privolzhskiy nauchny zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegorodskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitelnyy universitet. Nizhny Novgorod, 2025, № 1, P. 219–227.
2. Ageeva E. Yu., Lapshina A. A. Zhiloe panelnoe domostroenie: istoriya razvitiya, nastoyashchee i budushchee [Residential panel housing construction: history of development, present and future]: monografiya. Nizhegorodskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitelnyy universitet. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2024. 117 p. ISBN 978-5-528-00488-4.
3. Max Bögl. – URL: <https://max-boegl.de/leistungsbereiche/wohnen> (accessed: 20.03.2025).
4. GOLDBECK. – URL: <https://www.goldbeck.de/en/products-services/new-build/residential-buildings> (accessed: 06.04.2025).
5. Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG. – URL: <https://www.prilhofer.com/referencija/rasshirenie-zavoda-sbornykh-zhelezobetonnykh-izdelij-goldbec> (accessed: 03.04.2025).
6. Krentowski J. R., Knyziak P., Mackiewicz M. Durability of interlayer connections in external walls in pre-cast residential building. – URL: https://www.researchgate.net/publication/346718327_Durability_of_interlayer_connections_in_external_walls_in_precast_residential (accessed: 21.02.2022).
7. Polskie zdaniya, nominirovannye na premiyu Misa Van Den Roe, 2019 [Polish buildings nominated for the Mies Van Der Rohe Award, 2019]. – URL: <https://culture.pl/ru/article/polskie-zdaniya-nominirovannye-na-premiyu-imeni-misa-van-der-roe-2019> (accessed: 03.03.2022).
8. Precast concrete elements for all types of construction. – URL: <https://betard.pl/en> (accessed: 03.04.2025).
9. Osobennosti finskogo natsionalnogo domostroitelstva [Features of Finnish national housing construction]. – URL: <https://e-finland.ru/info/culture/osobennosti-finskogo-natsionalnogo-domostroitelstva.html> (accessed: 03.04.2025).
10. Gershman Arkadiy. Novye panelnye kvartaly Khelsinki [New panel quarters of Helsinki]. – URL: <https://urbanblog.ru/460852.html> (accessed: 13.04.2025).
11. Krupnopanelnoe domostroenie [Large-panel housing construction]. – URL: <https://vk.com/@dwgformat-krupnopanelnoe-domostroenie-istoricheskaya-neobhodimost-i-pe> (accessed: 13.04.2025).
12. Novikov Artem. V Azii razrabotali novy metod panelnogo stroitelstva [A new method of panel construction has been developed in Asia]. – URL: <https://www.gazeta.ru/tech/news/2023/12/21/21979579.shtml> (accessed: 13.04.2025).
13. Karakova T. V., Danilova A. V. Khudozhestvennaya perforatsiya v arkhitekture i dizayne [Artistic perforation in architecture and design]. *Privolzhskiy nauchnyy zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal]. Nizhegorodskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitelnyy universitet. Nizhny Novgorod, 2020, № 2, P. 93–98.
14. Karakova T. V., Danilova A. V. Rol «zritelnykh ansambley» v formirovanii attrakivnogo obraza obekta arkhitektury [The role of “visual ensembles” in shaping the attractive image of an architectural object]. *Gradostroitelstvo i arkhitektura*. [Urban construction and architecture]. 2021, Vol. 11, № 4, P. 132–137. DOI: 10/17673.

© Е. Ю. Агеева, Т. В. Каракова, 2025

Получено: 12.05.2025 г.