

СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

УДК 728.2-035.3(100)

DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15006

Д.А. Дементьев*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия***Аннотация**

Статья посвящена современному опыту проектирования и строительства многоквартирных деревянных домов. Проведен анализ характерных примеров многоквартирных деревянных зданий, возведенных за рубежом. Указаны основные причины повышения интереса к строительству многоквартирных деревянных домов. Выделены основные архитектурные аспекты проектирования зданий нового типа. Сформулированы дальнейшие направления исследования.¹

Ключевые слова: деревянное жилье, многоквартирный дом, многоэтажный деревянный дом

MODERN EXPERIENCE OF MULTI-APARTMENT WOODEN HOUSES CONSTRUCTION IN FOREIGN COUNTRIES

D. Dementev*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia***Abstract**

The article is devoted to the modern experience of design and construction of multi-apartment wooden houses. The analysis of typical examples of multi-apartment wooden buildings erected abroad. The main reasons for the increased interest in the construction of multi-apartment wooden houses. The main architectural aspects of the design of buildings of a new type are highlighted. Further directions of research are formulated.²

Keywords: wooden dwelling, multi-apartment house, multi-storey wooden house

В современной зарубежной практике жилого строительства в последние десять лет все чаще встречаются примеры не просто многоквартирных, но и многоэтажных деревянных жилых домов. Внедрение дерева как материала не только для отделки, но и в качестве материала несущих и ограждающих конструкций в строительстве многоквартирного многоэтажного жилья связано со следующими основными причинами [5]. Первая причина – развитие технологий создания строительных материалов на основе дерева, а также средств защиты древесины. Вторая причина – экологичность и возобновляемость этого природного ресурса. Теме экологичности строительного материала на протяжении всего его жизненного цикла в Западных странах уделяется большое внимание [7]. Существуют и другие причины использования дерева в качестве основного материала при

¹ **Для цитирования:** Дементьев Д.А. Современный опыт строительства многоквартирных деревянных домов в зарубежных странах // Architecture and Modern Information Technologies. – 2020. – №1(50). – С. 95–108. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/1kvart20/PDF/06_dementiev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15006

² **For citation:** Dementev D. Modern Experience of Multi-Apartment Wooden Houses Construction in Foreign Countries. Architecture and Modern Information Technologies, 2020, no. 1(50), pp. 95–108. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2020/1kvart20/PDF/06_dementiev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15006

строительстве многоквартирных домов, на которые указывают архитекторы: возможность фабричного изготовления многих деталей и узлов в сборе, высокая скорость сборки домов, отсутствие необходимости использования большого количества тяжелой техники на стройке, и др. [3].

Дерево традиционно использовалось в качестве основного строительного материала при возведении жилища на протяжении многих веков во многих зарубежных странах, а также на территории нашей страны. В настоящее время существуют различные строительные материалы, использующие в качестве основы продукты деревообработки с различными клеями-связующими. Древесные материалы перестали по своей структуре представлять чистую древесину, став композитными материалами [8].

Появление клееных конструкций повлияло на архитектуру общественных зданий и сооружений. В жилой архитектуре клееные конструкции до недавнего времени находили применение в основном в индивидуальном домостроении в виде профилированного клееного бруса. Дальнейшее развитие технологий обработки древесины привело к созданию новых видов материалов, и даже выдвигаются концепции строительных систем на основе этих материалов [11]. В настоящее время в странах Запада проводятся исследования по созданию новых видов строительных материалов на основе древесины с учетом последних достижений в области деревообработки, химии, инженерии.

Наиболее распространенные новые материалы, используемые в строительстве многоквартирных домов – так называемые CLT-панели (Cross Laminated Timber). Панели склеиваются из трех, пяти или семи слоев ламелей (небольшие деревянные дощечки). Слои располагаются перпендикулярно друг другу с учетом структуры дерева и склеиваются под давлением при большой температуре. CLT-панели выдерживают достаточные нагрузки, необходимые для строительства многоэтажных зданий, высотой до тридцати метров. В 2017 году в канадском Ванкувере по проекту архитектурного бюро UBC Brock Commons возвели 18-этажное студенческое общежитие на основе деревянного каркаса. В марте 2019 года в норвежском городе Брумунддаль введено в эксплуатацию деревянное здание Mjøstårnet на основе CLT-технологии высотой 85 метров³. Проект выполнен архитектурным бюро Voll Arkitekter.

Современные примеры строительства из дерева подтверждают возможность строительства многоэтажных жилых домов. Важно отметить, что строительство многоквартирных многоэтажных жилых домов на Западе стало возможным благодаря изменениям в строительных нормах (например – в Канаде и Финляндии).

За рубежом, в странах Центральной Европы и в Северной Америки развита каркасная технология строительства из дерева. Проектирование и строительство многоквартирных домов на основе CLT-панелей соответствует общекультурной традиции строительства, так как по своей сути представляет тот же каркас, но выполненный из дерева и выдерживающий большие нагрузки по сравнению с традиционным легким каркасом.

Одним из популяризаторов и апологетов строительства многоэтажных деревянных жилых домов выступает канадский архитектор Майкл Гринн (Michael C. Green). В обширном труде «Tall Wood», вышедшем в 2012 году, Майкл Гринн предлагает систему строительства многоэтажных деревянных зданий с несущими конструкциями на основе новых материалов из дерева [11]. По утверждениям автора, высота таких зданий может достигать 30 этажей.

В книге Майкла Гринна даются расчеты, связанные с вопросами экономики строительства деревянных зданий нового типа, пожарной безопасности, оценки механических свойств новых материалов. Рассматриваются вопросы планировочного и конструктивного

³ «Strelka Mag». – URL: <https://strelkamag.com/ru/news/derevyannuyu-bashnyu-postroili-v-norvegii> (дата обращения 20.05.2019).

решений зданий из древесины. Отдельно в книге рассмотрена проблема сохранения климата и лесных массивов, экологические свойства новых типов древесных материалов. Майкл Гринн отмечает необходимость отказа от строительства из бетона в пользу строительства из дерева. По мнению автора книги, одна из основных причин строить из дерева – необходимость снижения выбросов соединений углерода и других вредных веществ в атмосферу, что является одним из основных недостатков производства, строительства и эксплуатации железобетонных зданий. Важным стимулом возведения многоэтажных домов из древесины, по мнению автора, послужит изменение норм строительства в Канаде. Автор указывает следующие причины целесообразности строительства жилых зданий высотой до 30-ти этажей из дерева:

- более высокая экологичность материалов из дерева по сравнению с железобетонными домами во всем цикле их жизни от производства до утилизации;
- сравнимые размеры экономических затрат на строительство и обслуживание домов из массивной клееной древесины;
- меньшее влияние производства на климат в результате перехода на строительство домов из дерева при условии бережного и ответственного отношения к лесам (Майкл Гринн отмечает необходимость создания системы сбора, обработки древесины и возобновления лесных массивов на территории Канады);
- возможность использования низкокачественной древесины или отходов при производстве новых клееных материалов (в Канаде большой процент лесов поражен болезнями и непригоден для изготовления конструкций легкого каркаса).

В качестве противопожарных норм указаны следующие решения [11]:

- расчет конструкций с учетом огнестойкости новых материалов;
- использование негорючих облицовочных материалов;
- широкое использование автоматической сплинкерной системы пожаротушения;
- внедрение систем обнаружения дыма и огня, а также систем оповещения жильцов об опасности;
- создание незадымляемых лестнично-лифтовых узлов с лифтом для пожарных;
- проектирование здания с учетом возможности локализации зоны возникновения огня и его нераспространения;
- использование негорючих материалов в инженерных системах и наличие источников аварийного электропитания;
- проектирование шахт коммуникаций, облицованных огнеупорными материалами;
- использование огнеупорных кабелей электропроводки.

К основным типам новых материалов, используемых в зданиях по предлагаемой системе Гринн относит три: поперечно-клееную древесину (Cross laminated Timber, CLT), слоисто-клееную древесину (Laminated Strand Lumber, LSL), фанерно-клееную древесину (Laminated Veneer Lumber, LVL). Все три типа новых древесных материалов могут быть использованы в строительстве многоэтажных многоквартирных домов в роли несущих конструкций и облицовки [11, с.36].

В настоящее время в Канаде по строительным нормам (British Columbia Building Code) разрешено возведение деревянных зданий высотой до шести этажей. Майкл Гринн сравнивает стоимость постройки домов из железобетона и дерева одинаковой площади и этажности [11, с.176]. При высоте уже в 12 этажей стоимость постройки зданий, по расчетам автора, одинакова. Архитектор предлагает разрешить возведение деревянных жилых домов высотой до тридцати этажей. Обосновывается такое предложение инженерными изысканиями, связанными со свойствами новых материалов, а также экономическими расчетами по рентабельности строительства домов из дерева.

Важный вопрос, освещаемый автором, относится к управлению лесным хозяйством Канады и его взаимодействию с лесопромышленным комплексом. По состоянию

на 2009 год в Канаде обрабатывается меньше 1% лесного фонда, при этом процент от поступлений в ВВП Канады от лесопромышленного комплекса составляет всего 1,62% [11]. Отсюда возникает потребность создания работающей системы по сбору леса, максимально безотходной обработке древесины для возобновления лесных массивов. Только в этом случае переход на строительство деревянных зданий не окажет негативного эффекта на леса.

Проблему обеспечения огнеупорности и огнестойкости конструкций предлагается решать двумя основными методами. Первый – расчет толщины несущих конструкций и решение узлов с учетом скорости образования обугленного слоя на поверхности древесины, который защищает несущую часть материала. Скорость образования обугленного защитного слоя составляет 0,65 мм/мин для CLT и LVL панелей. Благодаря образованию такого слоя по расчетам, приведенным Грином, конструкции могут сопротивляться действию огня до двух часов. Таких показателей достаточно по канадским нормам при строительстве жилья. Второй метод – облицовка конструкций негорючими материалами на основе гипса. Два этих метода не исключают одновременного совместного использования. К примеру, в современном строительстве жилья из клееного бруса наиболее распространены два метода использования антипиренов: добавление их в клей, который используется при склейке ламелей и обработка наружной поверхности бруса специальными составами.

Майкл Гринн на основе изложенной системы спроектировал здание многофункционального комплекса «Центра инновационного проектирования из дерева» (рис. 1) [2]. Восьмизэтажный комплекс высотой 29,5 м и общей площадью 4820 м², построенный из CLT древесины, имеет каркасную конструкцию. В плане здание квадратное с квадратным же ядром лестнично-лифтового и санитарных узлов (рис. 2). Такой же прием создания защищенного лестнично-лифтового узла предполагается использовать при строительстве многоквартирных многоэтажных жилых домов из дерева.

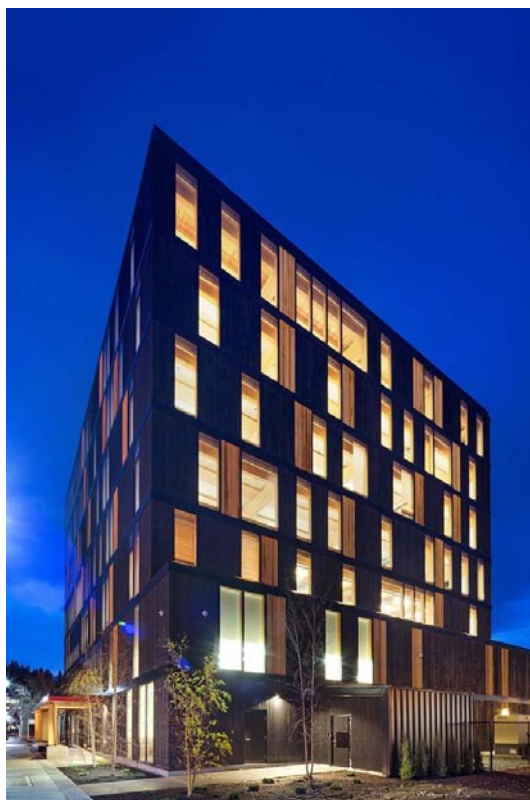


Рис. 1. Центр инновационного проектирования из дерева (фото Ema Peter)

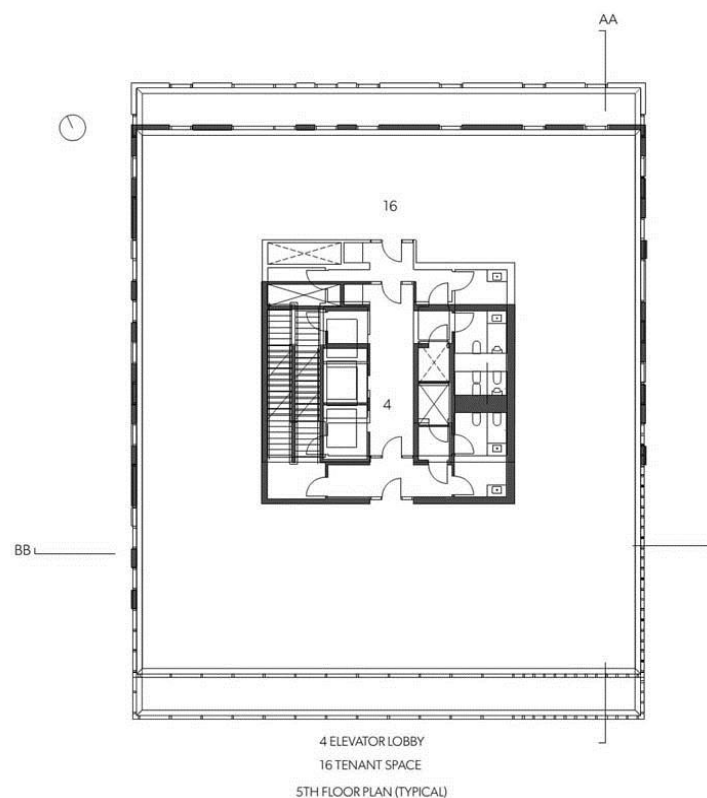


Рис. 2. Центр инновационного проектирования из дерева. План этажа (изображение: MGA)

Одним из первых жилых зданий, построенных из CLT-панелей, стало девятиэтажное здание Murray Grove в Лондоне в 2009 году, архитектор Waugh Thistleton (рис. 3). Здание было собранно за 11 месяцев. Жилой дом представляет собой деревянную башню квадратную в плане, с лестнично-лифтовым узлом в центре, состоящим из двух лифтов и двух лестниц. На типовом этаже находятся три квартиры с лоджиями, не выходящими за общую плоскость фасада (рис. 4). В решении фасадов использован пиксельный рисунок, набранный из прямоугольных панелей, выполненных в серых тонах.



Рис. 3. Здание Murray Grove, арх. Waugh Thistleton (Во Фиселтен), 2009 г., Хакни, Лондон

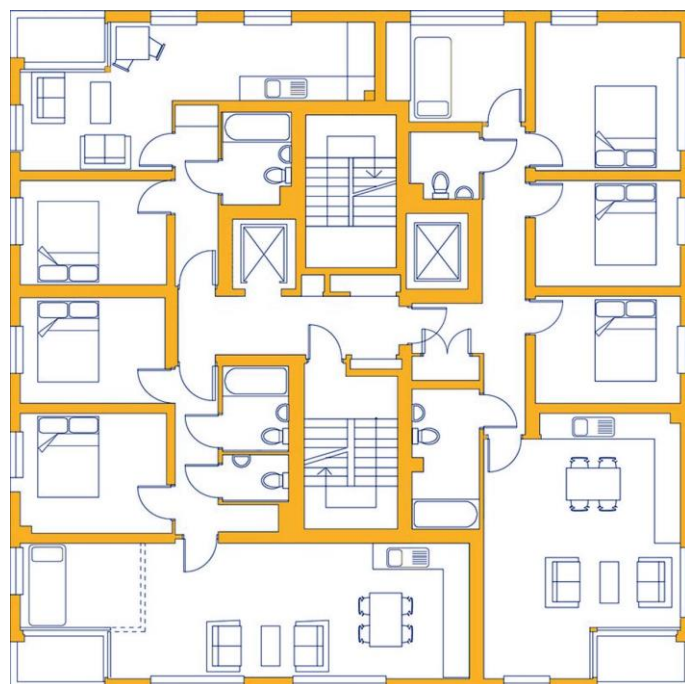


Рис. 4. План 1-го этажа здания Murray Grove

Отличительная особенность здания Murray Grove состоит в том, что все несущие элементы здания, в том числе лестнично-лифтовой узел, выполнены из CLT-панелей [1, с.181]. Главный архитектор проекта отметил следующие преимущества при строительстве из дерева: здание строится в два раза быстрее аналогичного здания из бетона, простоту доставки материалов на стройплощадку и их монтажа, улучшение условий труда работников в результате отсутствия необходимости использования большого количества тяжелой специальной техники (при сборке используются шуруповёрты и пневматические молотки) [9, с.490].

По мнению Waugh Thistleton, сегодня нужно строить здания не сложной криволинейной формы, а необходимо искать решения и идеи для строительства полезных зданий, соответствующих принципам устойчивого развития⁴. Сложную «параметрическую, причудливую, криволинейную архитектуру» автор проекта считает «смешной одержимостью» архитекторов XX века. Здание Murray Grove получило награду RIBA President's Award for Research 2009.

В 2014 году в столичном районе Sundbyberg было построено первое из четырех запланированных деревянных зданий жилого комплекса Strandparken. Дом построили по заказу компании Folkhem, за проектирование отвечало бюро Wingardh Arkitektkontor AB. Первое здание получило название «Block B» (рис. 5). Дом девятиэтажный, выполнен из заранее изготовленных CLT-панелей. На последнем этаже расположена мансарда. Всего в доме 31 квартира. Используемые типы квартир в здании – от однокомнатных до четырехкомнатных, в том числе квартиры-студии. Двухкомнатные квартиры площадью 55 м², четырехкомнатные площадью 130 м². У каждой квартиры есть балкон площадью 13 м².

Конструктивной особенностью здания является использование металлических стержней диаметром 23 мм, которые проходят насквозь через все этажи до уровня мансарды. Стержни используются для крепления CLT-панелей к фундаменту здания. Такое

⁴ Amy Frearson. Architects embrace "the beginning of the timber age" // Dezeen. – 2015. – URL: <https://www.dezeen.com/2015/11/09/cross-laminated-timber-construction-architecture-timber-age/> (дата обращения 05.06.2019).

решение, по словам главного архитектора проекта Расмуса Вёрна (Rasmus Wærn), было продиктовано недостаточной жесткостью конструкции из-за её легкости. Здание примерно в три раза легче аналогичного по размерам здания из бетона и стали⁵.



Рис. 5. Корпус В жилого массива Strandparken (фото Tord-Rickard Söderström)

Первое построенное здание планировалось расположить в ряду четырех зданий, образующих единый комплекс на берегу реки. В отличие от предыдущего примера, у здания не плоская, а двухскатная кровля. Объемное решение дома достаточно лаконично. Два ряда массивных балконов расположены асимметрично относительно оси здания, чем достигается оживление симметричного решения объема. Окна на длинных фасадах здания расположены по прямоугольной сетке с небольшими сбивками. Такой прием позволяет избавиться от чувства монотонности в восприятии фасада. Размеры и расположение прямоугольных мансардных окон свободное, что также вносит легкость в восприятие простого объема здания.

Дом двухподъездный, с цокольным этажом, от которого поднимаются два лестнично-лифтовых узла. Квартиры в основном двухкомнатные и четырехкомнатные с выделенными блоками санитарных и кухонных узлов и обязательной общей комнатой. Квартиры площадью 130 м² выполнены в двух вариантах. Квартиры для семьи с двумя санузлами, и два варианта квартир-студий со свободной планировкой жилых комнат и одним санитарным узлом. В здании также расположены однокомнатные квартиры-студии (рис. 6).

⁵ Alyn Griffiths. Wingårdhs completes prefabricated apartment block built entirely from wood // Dezeen. – 2014. – URL: <https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/> (дата обращения 05.06.2019).

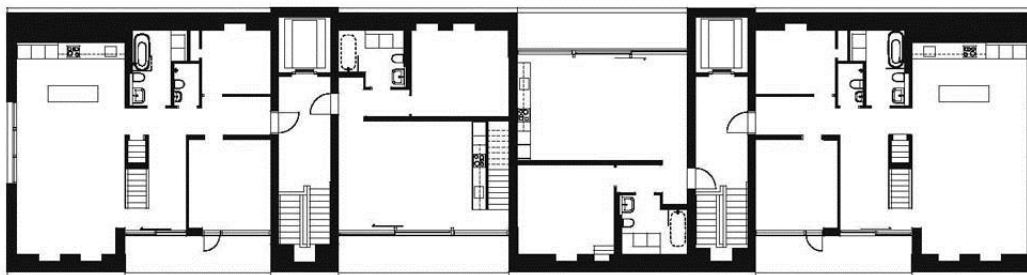


Рис. 6. План корпуса В жилого массива Strandparken

Особенность проекта состоит в решении фасадов, которые облицованы имитацией дранки из кедра. Архитекторы выбрали кедр из-за его хорошей сопротивляемости гниению и поражению насекомыми. По замыслу авторов, с течением времени деревянная облицовка под воздействием процессов, связанных со старением материала, осадков и солнца будет менять свой цвет. По мнению архитекторов, такая облицовка сохранит свои основные эстетические и физические свойства на протяжении длительного периода эксплуатации и не потребует постоянных затрат на обновление со стороны жильцов.

В решении интерьеров также максимально используются эстетические качества различных пород дерева. Полы выполнены из ясеня, балконные парапеты из кедра, окна – из сосны (рис. 7). Для улучшения звукоизоляции потолок каждой квартиры подвешивается к стенам, а в межквартирных панелях предусмотрена 20-миллиметровая воздушная прослойка. В здании, также как и в предыдущем примере, используется автоматическая сплинкерная система пожаротушения [8].

Максимальное использование открытой фактуры дерева в решении интерьера и экстерьера позволили архитекторам добиться восприятия дома как действительно деревянного. По словам главного архитектора, целью проектирования было желание создать действительно комфортное и привлекательное жилье, а не гнаться за масштабностью постройки.



Рис. 7. Корпус В жилого массива Strandparken (фото Tord-Rickard Söderström)

Экономический расчет, проведенный перед постройкой всего комплекса, показал, что первое деревянное здание будет стоить на 15% дороже аналогичного здания из бетона. При постройке уже четвертого здания разница в затратах будет равна нулю⁶. Проект комплекса Strandparken – пример удачного воплощения и использования новых материалов в сочетании с традиционными решениями для постройки нового типа многоквартирного деревянного дома.

Ещё один показательный пример многоэтажного жилого дома – комплекс Puukuokka в Финляндии (рис. 8) [8, с.95]. Комплекс состоит из трех 6–8 этажных домов. Первое здание было построено в 2015 году, второе в 2017 году, строительство третьего закончено в августе 2018 года. В общей сложности комплекс насчитывает 184 квартиры различных типов, как для одиночного проживания, так и квартир на семью.



Рис. 8. Первое здание жилого комплекса Puukuokka, арх. Anssi Lassila (Ансси Лассила), 2015 г. (фото: Mikko Auerniitty)

Жилой комплекс спроектирован финской студией OORPAA для застройщика Lakea OY, главный архитектор Anssi Lassila. Первое, возведенное в 2015 году здание комплекса стало пилотным проектом строительства и теста CLT-системы. На тот момент здание стало самым высоким деревянным зданием в стране и одним из немногих примеров использования деревянных конструкций в жилом многоквартирном строительстве [6, с.37].

Комплекс Puukuokka состоит из трех типовых в плане зданий: шести, семи и восьмизэтажного. Первый восьмизэтажный дом площадью 5334 м² насчитывает 58 квартир и собран из 116 модулей, выполненных из CLT-панелей. Второй дом семизэтажный,

⁶ Alyn Griffiths. Wingårdhs completes prefabricated apartment block built entirely from wood // Dezeen. – 2014. – URL: <https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/> (дата обращения 05.06.2019).

площадью 4796 м², в нем 70 квартир. Он состоит из 91 модуля. Третий дом шестизэтажный, площадью 3695 м², на 58 квартир, собран из 71 модуля (рис. 9). Общая площадь комплекса – 18 650 м², жилая площадь – 14 000 м².

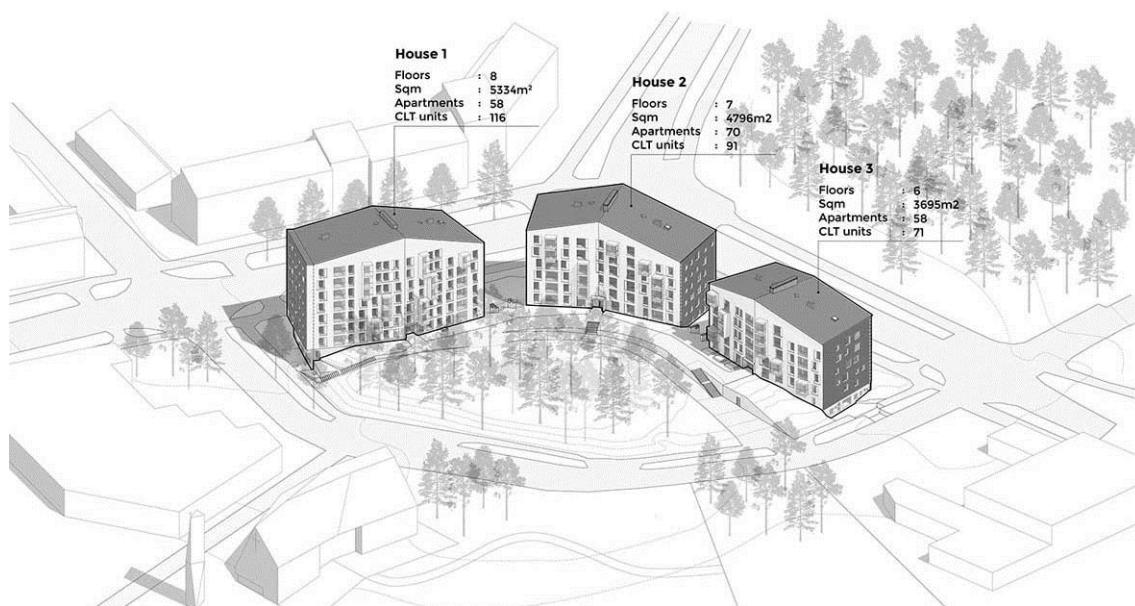


Рис. 9. Жилой комплекса Puukuokka, арх. Anssi Lassila (Ансси Лассила), 2015 г.

Все три дома образуют единый комплекс, располагаясь на углу пересечения улиц и формируя со стороны заднего фасада дуговой двор. Дома объединены общим бетонным цокольным этажом, который из-за перепада высот виден со стороны главного фасада. Со стороны двора цокольный этаж находится ниже уровня земли, в результате чего здания воспринимаются отдельно стоящими, но благодаря единому решению фасадов сохраняют восприятие в виде единого комплекса.

Архитекторы при создании внешнего облика здания используют прием расположения прямоугольных окон различных размеров со сбивкой шага на плоскости фасада. Наружные стены зданий облицованы панелями из лиственницы. Главные и боковые фасады выкрашены в черный цвет и не имеют выступающих объемов. Фасады, выходящие во внутренний двор, сохранены с естественной текстурой дерева. На фасадах размещены различные объемы остекленных балконов. В целом здания решены в массивных объемах, без наличия множества деталей, что характерно для современной Финской архитектуры.

Дома возведены на основе общего типового плана. В плане здания имеют коридорную структуру с одним лестнично-лифтовым узлом в центре. Лестница не заключена в коробку стен, а находится в общем открытом объеме, объединяющим все этажи. В концах коридоров на наружных стенах расположены панорамные окна. Из недостатков планировочного решения следует отметить отсутствие путей эвакуации с торцов дома.

Первый блок комплекса был собран за шесть месяцев. Главный архитектор проекта Anssi Lassila дал интервью журналу «Dezeen», в котором рассказал об особенностях строительства на основе материала CLT⁷. Идею использования конструкций из дерева предложил заказчик, а разработкой и изготовлением модулей занималась фабрика «Store Enso». В результате жилой дом собирался из фабричных поквартирных модулей, которые

⁷ Amy Frearson. OPEAA completes Finland's first high-rise wooden apartment building // Dezeen. – 2015. – URL: <https://www.dezeen.com/2015/06/08/puukuokka-housing-block-oapeaa-finland-wooden-apartment-building-lakea-oy-clt/> (дата обращения 05.06.2019).

поставлялись с готовой внутренней облицовкой и арматурой. По словам главного архитектора, выделение летучих соединений на основе углерода от деревянных конструкций в два раза меньше, чем у аналогичных в зданиях из бетона.

К мерам пожарной безопасности, используемым в здании, относятся: автоматическая сплинкерная система, специальные защитные составы и облицовка внутренних поверхностей здания негорючими материалами. Строительство восьмизэтажного деревянного жилого дома стало возможным благодаря изменениям в строительном кодексе Финляндии в 2010 году, которые были обусловлены высокой огнестойкостью CLT-конструкций.

Дом состоит из квартир-студий, одно- и двухкомнатных квартир. У каждой квартиры своя собственная ванная комната и балкон. В интерьерах квартир и общественных пространств дерево частично оставлено без покрытия, что создает особую атмосферу в многоквартирном доме.

Важно отметить, что комплекс Puukuokka фигурирует как пилотный проект финансовой модели покупки жилья. Жилье арендуется сроком на 20 лет, после истечения срока арендатор вступает в полные права владения. Перед въездом делается взнос в 7% от стоимости жилья, а остальная часть расходов покрывается гарантированным государством банковским кредитом.

Комплекс Puukuokka был отмечен премиями и наградами, среди которых «Finlandia Prize for Architecture 2015», «the Wood Award 2015», «the Resident Act of the Year Award 2016», «the Canadian Wood Design and Building Honor Award 2015», номинировался на премию Миса ван дер Роэ в 2017 году.

Таким образом, можно утверждать, что разработка и внедрение в строительство CLT-технологий за рубежом позволили строить многоквартирные многоэтажные дома высотой до 30 метров. Строительство стало возможным, в том числе, благодаря изменениям строительных норм в ряде зарубежных стран [4]. Интерес к строительству таких домов в странах Запада начал расти с начала 2000-х годов. Примеры воплощенных проектов не ограничиваются странами с традициями строительства из древесины, но включают и страны с традицией строительства жилья из каменных материалов [3].

К характерным чертам новой архитектуры деревянных домов следует отнести:

- лаконичность в объемно-пространственном решении домов и их фасадов;
- стремление к использованию эстетических свойств дерева в решении интерьеров и экстерьеров;
- решение структуры здания с использованием в качестве ядра защищенного лестнично-лифтового узла.

Следует еще раз подчеркнуть, что архитекторы, проектирующие и возводящие дома из дерева, указывают следующие преимущества такого строительства перед строительством из бетона: экологичность, заводское изготовление, простоту доставки и монтажа, быстрые сроки возведения, низкую теплопроводность материала, хорошие акустические свойства, высокую для дерева огнестойкость и прочность⁸.

В зарубежной архитектуре в настоящее время происходит становление практики строительства многоквартирных многоэтажных жилых домов из дерева на основе новых технологий. Архитектурные решения на существующем этапе развития нового типа дома отличаются использованием простых объемов, решением фасадов минимальными

⁸ Amy Frearson. Architects embrace "the beginning of the timber age" // Dezeen. – 2015. – URL: <https://www.dezeen.com/2015/11/09/cross-laminated-timber-construction-architecture-timber-age/> (дата обращения 05.06.2019).

средствами изменения расположения окон и их размеров, простотой планировочных решений. Архитекторы уделяют основное внимание вопросам возможности строительства из нового материала, его конструктивным особенностям, вопросам экологии и другим преимуществам строительства из дерева. Зарождение новой практики строительства связано с развитием конструкционных материалов на основе древесины, вопросами экологии, снижении затрат, возможностью использования возобновляемого материала при строительстве, который в перспективе в ряде случаев сможет заменить бетон. Вместе с тем следует отметить, что в реализованных проектах многоквартирных и многоэтажных жилых домов, построенных на базе конструкционных материалов из дерева, обычно используются распространенные схемы построения пространства квартир на основе каркасной или панельной схемы. Новые, собственно архитектурные возможности конструкционных материалов из дерева еще не раскрыты. Принципиально новые попытки предложить решения в построении жилого пространства на основе этих все еще не раскрытых возможностей пока отсутствуют.

Зарубежные архитекторы при проектировании и строительстве деревянных многоэтажных домов сталкиваются с проблемами, характерными и для отечественной практики строительства жилья из дерева: стереотипным восприятием дерева как слишком пожароопасного материала, устаревшими нормами строительства, технологическими особенностями возведения зданий и особенностями проектирования, связанными со свойствами новых древесных материалов.

Исследование развития практики строительства многоэтажных многоквартирных деревянных домов позволит архитекторам учитывать наилучший опыт проектирования нового типа зданий. В таком аспекте особый интерес представляют изменения, внесенные за рубежом в строительные нормы, связанные с проектированием жилых многоэтажных построек из дерева, а также опыт иностранных архитекторов в решении возникающих проблем при строительстве жилья в различных условиях [12]. С учетом богатых исторических традиций возведение жилых построек из дерева, больших запасов древесины, перспективности развития лесопромышленного комплекса и жилой деревянной архитектуры в России приобретает всё большую актуальность исследование мирового опыта строительства жилья из современных материалов на основе дерева.

Источники иллюстраций

Рис. 1. – URL: <https://archi.ru/projects/world/9039/centr-innovacionnogo-proektirovaniya-iz-dereva> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 2. – URL: <https://archi.ru/projects/world/9039/centr-innovacionnogo-proektirovaniya-iz-dereva#slider-7> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 3. – URL: <http://waughthistleton.com/murray-grove/> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 4. – URL: <http://waughthistleton.com/murray-grove/> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 5. – URL: <https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 6. – URL: <https://www.dezeen.com/2014/07/03/wingardhs-strandparken-wooden-prefabricated-housing-stockholm/> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 7. – URL: <https://archi.ru/projects/world/8683/korpus-b-zhilogo-massiva-strandparken> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 8. – URL: <https://www.dezeen.com/2015/06/08/puukuokka-housing-block-oopeaa-finland-wooden-apartment-building-lakea-oy-clt/> (дата обращения 05.10.2019).

Рис. 9. – URL: <http://oopeaa.com/project/puukuokka-housing-block/> (дата обращения 05.10.2019).

Литература

1. Colin D. The Prefabricated Home. – London: Reaktion Books Ltd, 2005. – 223 p.

2. De Wolf C., Fivet C. Can timber lower the environmental impact of tall buildings? // Structures and Architecture - Bridging the Gap and Crossing Borders / editor Paulo J.S. Cruz. – London: Taylor&Francis Group. Tay. – 2019. – pp. 1140-1153.
3. Gauzin-Müller D. Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Technologies, Examples / engl. transl.: Kate Purver. – Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 2002. – 255 p.
4. Vander Goot J. Architecture and the Forest Aesthetic: A New Look at Design and Resilient. – New York: Taylor&Francis: Routledge, 2018. – 276 p.
5. Jari Heikkilä D. Tech. Design of large-scale wooden facades // PRO 8: 1st International RILEM Symposium on Timber Engineering; editor Lars Boström. Swedish National Testing and Research Institute. – Stockholm: RILEM Publications, 1999. – pp. 411-419.
6. Harald Haarman. Modern Finland. – North Carolina: McFarland&Company, Inc., Publishers, – 2016. – 243 p.
7. Marcelo F.S.F. de Moura, Dourado N. Wood Fracture Characterization. – New York: Taylor&Francis Group, 2018, 136 p.
8. Green M., Taggart J. Tall Wood Buildings: Design, Construction and Performance / editor Ria Stein. – Berlin: Production Katja Jaeger; – Basel: Birkhäuser Verlag GmbH, 2017. – 176 p.
9. Emmitt S., Gorse Ch.A. Barry's Advanced Construction of Buildings. Third edition. – New York: John Wiley&Sons, Ltd. – 2014. – 584 p.
10. Ровнова Е. Результат – в процессе, процесс - в результате // ARCHI.RU. – 2015. – URL: <https://archi.ru/projects/world/9039/centr-innovacionnogo-proektirovaniya-iz-dereva> (дата обращения 10.03.2019).
11. Green M.C. Tall Wood. The Case for Tall Wood Buildings // Creative Commons CC-Attribution Non-Commercial Share Alike. – 2012. – 240 p. – URL: https://cwc.ca/wp-content/uploads/publications-Tall-Wood.pdf?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com (дата обращения 21.05.2019).
12. Breneman S., Timmers M., Richardson D. Tall Wood Buildings in the 2021 IBC Up to 18 Stories of Mass Timber // American Wood Council. – 2019. – 13 p. – URL: <https://www.awc.org/pdf/education/des/AWC-DES607A-TallWood2021IBC-190619-color.pdf>

References

1. Colin D. The Prefabricated Home. London, Reaktion Books Ltd, 2005, 223 p.
2. De Wolf C., Fivet C. Can timber lower the environmental impact of tall buildings? Structures and Architecture – Bridging the Gap and Crossing Borders. Editor Paulo J.S. Cruz. London, Taylor&Francis Group. Tay, 2019, pp. 1140–1153.
3. Gauzin-Müller D. Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Technologies, Examples. Engl. transl. Kate Purver. Basel, Boston; Berlin, Birkhäuser, 2002, 255 p.
4. Vander Goot J. Architecture and the Forest Aesthetic: A New Look at Design and Resilient. New York, Taylor&Francis, Routledge, 2018, 276 p.

5. Jari Heikkilä D. Tech. Design of large-scale wooden facades. PRO 8: 1st International RILEM Symposium on Timber Engineering; editor Lars Boström. Swedish National Testing and Research Institute. Stockholm: RILEM Publications, 1999, pp. 411–419.
6. Harald Haarman. Modern Finland. North Carolina, McFarland&Company, Inc., Publishers, 2016, 243 p.
7. Marcelo F.S.F. de Moura, Dourado N. Wood Fracture Characterization. New York, Taylor&Francis Group, 2018, 136 p.
8. Green M., Taggart J. Tall Wood Buildings: Design, Construction and Performance. Editor Ria Stein. Berlin, Production Katja Jaeger; Basel, Birkhäuser Verlag GmbH, 2017, 176 p.
9. Emmitt S., Gorse Ch.A. Barry's Advanced Construction of Buildings. Third edition. New York, John Wiley&Sons, Ltd, 2014, 584 p.
10. Rovnova E. *Rezultat – v processe, process – v rezultate* [The Result is in process, the process – as a result]. 2015. Available at: <https://archi.ru/projects/world/9039/centr-innovacionnogo-proektirovaniya-iz-dereva>
11. Green M.C. Tall Wood. The Case for Tall Wood Buildings. Creative Commons CC-Attribution Non-Commercial Share Alike, 2012, 240 p. Available at: https://cwc.ca/wp-content/uploads/publications-Tall-Wood.pdf?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com
12. Breneman S., Timmers M., Richardson D. Tall Wood Buildings in the 2021 IBC Up to 18 Stories of Mass Timber. American Wood Council, 2019, 13 p. Available at: <https://www.awc.org/pdf/education/des/AWC-DES607A-TallWood2021IBC-190619-color.pdf>

ОБ АВТОРЕ

Дементьев Дмитрий Александрович

Аспирант кафедры «Советская и современная зарубежная архитектура», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: look-in@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Dementev Dmitrii

Postgraduate Student, Chair «Soviet and Modern Foreign Architecture », Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: look-in@mail.ru