

М.Е. МАЕВСКАЯ

Maevskaya Marianna.
Contemporary World's
Architecture, 2/2018,
Pp. 125–151.

ДЕРЕВЯННЫЕ НЕБОСКРЕБЫ

Традиционные материалы в инновационных технологиях современного высотного строительства

УДК 72.01

DOI 10.25995/
NIITIAG.2019.11.2.020

Статья посвящена анализу актуальных материалов по внедрению инновационных технологий в проектировании небоскребов и высотном строительстве, созданных на основе древесины. Отдельные инженерно-технические разработки последних лет привели к невероятным достижениям в сфере деревянного строительства. Деревянные конструкции стали намного прочней, безопасней и экономичней, чем прочие материалы, используемые при строительстве высотных сооружений. Древесина как перспективный материал для возведения multifunctional башен оказалась очень востребована в футуристических проектах 2000-х и 2010-х годов. Также с 2010 по 2018 год в Австрии, Канаде, Норвегии, Индии, Сингапуре и Франции было анонсировано и частично реализовано строительство нескольких высотных деревянных проектов. Причем с каждым годом наблюдается увеличение этажности и сложности предлагаемых архитектурных и конструктивных решений.

Ключевые слова: проектирование небоскребов, деревянные башни, актуальные тенденции, традиционные материалы, инновационные технологии, клееные балки и панели, футуристические проекты.

**Маевская Марианна
Евгеньевна** — филиал
ФГБУ «ЦНИИП Мин-
строя России» НИИТИ-
АГ, научный сотрудник
E-mail: marianna.
maevskaya@gmail.com

M.E. MAEVSKAYA

WOODEN SKYSCRAPERS

Traditional materials in innovative technologies of modern high-rise construction

The article overviews the actual publications devoted to implementation of innovative technologies based on usage of wood in skyscrapers projecting and high building construction. Some of engineering and technological inventions of the recent years led to incredible achievements in wooden construction: the wooden constructions became significantly stronger, secure and less expensive than other materials used in high building construction. In result, the orientation to implementation of various wooden constructions in the newest high building architecture has taken character of visible trend. The wood as a perspective material for creation of multifunctional towers turned out to be very essential in futuristic projects of the years of 2000 and 2010. From 2010 to 2018 too in Austria, Canada, Norway, India, Singapore and France, several "wooden" high-rise projects were announced and partly realized. And, with each new year the number of floors and complexity of the planned projects is growing.

Keywords: design skyscrapers, timber towers, actual tendencies, innovation technologies, traditional materials, CLT-panels, high-rise constructing, futuristic projects.

**Maevskaya
Marianna** — Scientific
Research Institute of the
Theory and History of
Architecture and Urban
Planning, branch of the
Federal State Budget
Institution "Central Scien-
tific-Research and Project
Institute of the Construc-
tion Ministry of Russia",
research fellow.

Тема обращения к историческим корням в архитектуре в той или иной форме возникает с завидной периодичностью на протяжении нескольких столетий. Художественные поиски мастеров Возрождения подарили европейской и через нее всей мировой культуре достижения античности. Национально-романтические идеи показали ценность локального фольклора, в архитектуре выразившегося в перекрестном обогащении общего образно-художественного поля местными приемами и традициями отдельных стран. Но формирование локального своеобразия той или иной архитектурной образности всегда базировалось на возможностях и особенностях доступных материалов и технологий, созданных на их основе. В новейшее время принцип сложения структуры нового художественного языка по-прежнему опирается на технологические возможности современной архитектуры. Распространение компьютерных технологий подарило миру в кратчайшие по историческим меркам сроки возможность по-новому моделировать и визуализировать различные процессы. А в отношении архитектуры высотных сооружений была сформирована масштабная инновационная база, позволившая совершить заметный технологический прорыв в высотном строительстве XXI века.

Для высотного строительства как отдельной области архитектурной деятельности именно

1, 2. Проект деревянной 350-метровой 70-этажной башни для Токио. Компания "Sumitomo Forestry". Планируется возвести к 2041 году





развитие технологий всегда являлось принципиальным инструментом и драйвером дальнейшего роста. В буквальном смысле освоение новых физических параметров высоты и методов их быстрого и удобного достижения послужило основанием для появления самой идеи небоскребов. За более чем вековое развитие данного типа сооружений архитекторы вдохновлялись разными аспектами развития всей предшествующей традиции. Однако сегодня мы наблюдаем особенно пристальное внимание к симбиозу инновационных технологий и экологического подхода в высотном строительстве. А актуальное понимание экологического подхода в архитектуре предполагает широкое использование природных материалов, традиционно применявшихся в строительстве отдельных регионов и стран. И в этом отношении особенно интересно посмотреть на примеры современного использования древесины как одного из базовых природных материалов, получивших новые свойства и возможности в эпоху тотальной инновационности архитектурно-строительного процесса.

Очевидно, что дерево как возобновляемый природный ресурс особенно актуально для стран, у которых есть собственные лесные богатства либо которые обладают удобными транспортными путями и прочными торгово-экономическими связями с партнерами, владеющими необходимым запасом. (Поэтому экспериментальные разработки в области применения подобных конструкций чаще возникают в Австралии, Канаде, Норвегии и т.д.) Но сегодня достаточно примеров того, что конструкции из древесины обладают значительным потенциалом, так как с учетом использования различных инноваций являются удобным, экологичным

и рентабельным стройматериалом, подходящим почти для любого климата и способным удовлетворить самым разным запросам — от создания конструктивной основы небоскреба до саморегулируемой экофермы¹.

Отдельные инженерно-технические разработки последних лет привели к существенному прогрессу в области деревянного строительства, деревянные конструкции стали намного прочней, безопасней и экономичней, чем стальные. Все это позволяет архитекторам чаще обращаться к дереву как к основному конструктивному материалу в самых масштабных проектах. Традиционные деревянные балки заменяются в постройках нового поколения инновационными клееными деревянными панелями, обладающими высокими прочностными характеристиками. На выбор проектировщиков влияет и уровень огнестойкости подобных

3. Концепция деревянного небоскреба для Чикаго. Архитектор Майкл Грин. 2016

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Небоскреб с вертикальными фермами будет снабжать пищей 5000 людей ежегодно // Экотехника. URL: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/2898-neboskrjob-s-vertikalnymi-fermami-budet-snabzhat-pishchej-5000-lyudej-ezhegodno.html> (дата обращения: 04.10.2018).



конструкций, превышающий возможности металлических аналогов. Во многих странах, традиционно ориентированных на деревянное строительство, производство древесины получается гораздо экономичней и экологичнее, поскольку требует меньших затрат энергии и уменьшает выбросы углекислого газа в атмосферу. В итоге древесина как базовый строительный материал по целому комплексу параметров оказывается более перспективной, чем сталь и бетон. А в области высотного строительства открываются дополнительные возможности применения деревянных конструкций, расширяющих горизонты фантазии архитекторов.

В новейшем высотном строительстве ориентация на применение разнообразных деревянных конструкций приобрела характер существенной тенденции, требующей специального внимания и пристального изучения. Древесина как перспективный материал для возведения многофункциональных башен очень востребована в разнообразных конкурсных и футуристических проектах с начала 2000-х годов. Кроме того, уже в 2010-е годы в Канаде, Австрии, Норвегии, Индии, Сингапуре, Франции и Японии анонсировано строительство нескольких высотных деревянных проектов, в которых высота и этажность неуклонно растут. Известные архитектурные бюро с завидным постоянством представляют эффектные проекты деревянных башен для городов США, Бразилии, Австралии и других стран. Рассмотрение особенностей такой популярности древесины с учетом новых возможностей инновационных деревянных конструкций составляет актуальную исследовательскую задачу автора данной статьи.

Дерево как возобновляемый природный ресурс, отвечающий принципам экологичности современной архитектуры, востребовано сегодня почти во всех типологических видах архитектурных сооружений. Но именно для высотного архитектурно-строительного процесса подход к использованию деревянных конструкций как основных материалов конструктивной системы здания действительно инновационен. Ведь такой исключительно традиционный строительный материал, как дерево, никогда до сих пор не рассматривался в качестве базового или просто адекватного для решения задач высокого уровня сложности, который представляет собой возведение современного небоскреба. Применение дерева и конструкций на его основе при строительстве высотных зданий — это в первую очередь слом устоявшихся стереотипов профессионального и бытового мышления. В обыденном сознании деревянный дом — это почти всегда дача или камерного размера загородный особняк, в крайнем случае — старая дворянская усадьба, но никак не высотное здание и уж тем более не небоскреб. Поскольку расцвет небоскребов как новой типологии пришелся на инновационное применение чугуна и стали, а затем и различных видов бетона, наше сознание услужливо подсказывает

4. Фрагмент атриума жилого деревянного дома в Миннесоте, США

ПРИМЕЧАНИЯ

² Фишман Р. Деревянные небоскребы: как это работает // Популярная механика. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/299812-derevyannye-neboskreby-kak-eto-rabotaet> (дата обращения: 11.10.2018).

³ Timber Tower Research Project. URL: http://www.som.com/ideas/research/timber_tower_research_project (дата обращения: 10.10.2018).

нам именно такие образы высоток. И так же, как в случае с эстетикой деконструктивизма, когда сознание неподготовленного человека не может смириться с идеей безопасности сооружений из острых стеклянно-металлических наклонных сегментов etc., в случае с идеей небоскреба из дерева возникает чувство внутреннего противоречия с самой возможностью и целесообразностью существования подобных зданий.

Однако сегодня возможности применения дерева в высотном строительстве претерпели заметные трансформации. Появились новейшие технологии и конструктивные системы, обладающие уникальным набором качеств, присущих наиболее универсальным строительным материалам современности. Это и новые типы клееных деревянных панелей со свойствами, во много раз превосходящими по разным параметрам традиционную необработанную древесину, и отдельные технологии деревянных клееных панелей, по своей прочности не уступающих более привычным для небоскребов конструкциям из стали или бетона и даже превосходящих по своим огнестойкости и пожаропрочности последние.



Как у любой инновационной технологии, у идеи максимально широкого применения деревянных конструкций в высотном строительстве есть свои сторонники и противники. Одним из наиболее последовательных апологетов внедрения древесины при конструировании небоскребов является архитектор Майкл Грин, один из трех директоров канадской архитектурной компании “McFarlane Green Biggar Architecture + Design”. (О работах этого архитектора неоднократно писал журнал «Высотные здания» в 2015–2018 годах.) Очередной его проект представляется особенно амбициозным, однако хорошо раздвигает горизонты нашего восприятия относительно того, какие здания из древесины могут органично существовать в пространстве современного города. Очередная масштабная разработка Грина сделана для Парижа. В рамках этой концепции столица Франции должна обрести не просто новый экологичный комплекс или даже квартал, а своеобразную деревню из высотных сооружений, в центре которой будет располагаться 35-этажный деревянный небоскреб. На конец 2017 года это здание позиционировалось как самый высокий деревянный небоскреб в общемировой практике².

Как большинство знаковых небоскребов нового века, монументальный деревянный небоскреб получил название «Баобаб». Новейший проект является результатом сотрудничества уже упомянутой компании Майкла Грина, широко известной в сфере деревянного строительства, французской девелоперской компании “REI” и архитектурной студии “DVED”³.

Определение «деревянный небоскреб» сегодня очень условно и нуждается в уточнении, что именно мы подразумеваем под этим расплывчатым термином. В большинстве случаев использования древесины как основного конструктивного материала описываемых зданий речь идет не столько о применении традиционных цельных бревен, как в русских избах, сколько об использовании различных модификаций клееных деревянных панелей или балок. Эти современные материалы на основе древесины обладают чрезвычайно высоким запасом прочности и считаются гораздо более экономичными по сравнению как со своими историческими прототипами, так и с аналоговыми конструкциями из металла или бетона. Кроме того, сам процесс производства новых древесных панелей потребляет меньше энергии и уменьшает выбросы углекислого газа в атмосферу. Благодаря специальной обработке огнестойкость таких инновационных конструкций из древесины превышает аналогичные показатели, например, для стальных конструкций, поскольку при возгорании такой обработанной древесины создается особый слой изоляции в виде гольца, что близко к природному механизму защиты живых деревьев в лесном пожаре. В проекте 35-этажной деревянной башни для Парижа, спроектированной в бюро Майкла Грина из таких инновационных

деревянных конструкций, предусмотрена полноценная палитра функций и предназначений. В здании расположатся социальное жилье, гостиница для студентов, места для городского сельского хозяйства, городская автобусная станция и разнообразные кафе и магазины. Подобный функциональный набор вполне традиционен для высотных комплексов из иных материалов, но вот для здания на основе деревянных конструкций такое масштабное решение выглядит очень амбициозным и инновационным.

Исторический Париж — обладатель одного из самых художественно целостных образов в мировой градостроительной практике. Однако подобное стилистическое единство достигнуто ценой отказа от множества разновременных напластований, принесенных в жертву более рационалистическим концепциям перепланировки. Градостроительные преобразования барона Оссмана в середине XIX века заложили визуальные константы и стилевые каноны того Парижа, которым и сегодня восхищается весь мир. Но именно пример воплощенных масштабных преобразований городской ткани постоянно провоцирует архитекторов и градостроителей предлагать свои версии модернизации застройки французской столицы.

5. Комплекс деревянных небоскребов для Парижа. *Michael Green Architecture (MGA). 2015*

6. Проект небоскреба «Баобаб». Архитектор Майкл Грин. 2015





По счастью, многие из них не были реализованы, поскольку могли бы уничтожить весь исторический центр (как предполагалось в радикальном модернистском «Плане Вуазен» 1933 года великого Ле Корбюзье). Последующие новации уже времен администрации Франсуа Миттерана по модернизации «Большого Парижа» привнесли в облик города значительные новые доминанты и новую модель градостроительного развития, которой стали подражать другие города. (Идея вынесения делового центра с концентрацией новых вертикальных доминант вдалеке от центра, но на важной пространственной оси — район Ля Дефанс — получила множественные реплики в разных уголках мира. Московский ММДЦ-Сити тоже во многом проектировался, базируясь на пространственной модели городского развития Большого Парижа и Дефанса.)

В новом тысячелетии идеи радикальной модернизации Парижа по-прежнему вдохновляют и провоцируют на эксперименты многих архитекторов. Широкую известность получил футуристический экопроект мастерской Венсана Каллебо «Умный город Париж 2050», в котором традиционная эстетика 6–7-этажного европейского города конца XIX века преобразована в многоуровневое зеленое экпространство с интегрированными в него элементами старой застройки, высотными зелеными башнями причудливой конфигурации, экофермами и прочими футуристическими изысками современной архитектурной мысли.

В ряду проектных экспериментов экологического направления лежит и идея деревянной высоты для Парижа. Проектное предложение по строительству деревянного поселка, в центре которого будет стоять деревянный небоскреб «Баобаб», является частью еще одного



ИЛЛЮСТРАЦИИ

7, 8. Жилая башня в Бергене, Норвегия. 2014–2015. Архитектурное бюро “Bergen и Omega Building Society”

ПРИМЕЧАНИЯ

⁴ Rosenfield K. MGA Proposes World’s Tallest Wood Building in Paris. URL: <http://www.archdaily.com/637885/mga-proposes-worlds-tallest-wood-building-in-paris> (дата обращения: 05.10.2018).

⁵ Vienna plans world’s tallest wooden skyscraper // The Guardian. URL: <http://www.theguardian.com/cities/2015/mar/01/vienna-plans-worlds-tallest-wooden-skyscraper> (дата обращения: 04.06.2018).

масштабного градостроительного проекта для французской столицы «Реконструкция Парижа» (“Reinventer Paris”). Согласно предварительной концепции в рамках этого проекта предполагается реконструировать и сделать более продвинутыми с технологической точки зрения целых 23 района города. Важной составляющей внедрения различных инноваций являются высокие стандарты экологичности новых построек.

Авторы небоскреба «Баобаб» и прилегающих построек уверены, что выбор такого технологи-



ческого решения по сравнению с привычными материалами позволит уменьшить выбросы в атмосферу, и степень улучшения общей экологии города будет эквивалентна выводу 2207 автомобилей с городских магистралей, что существенно повысит экологическую привлекательность проекта⁴.

Поскольку интерес к применению деревянных конструкций в высотном строительстве последних лет можно назвать действительно заметной тенденцией развития современной архитектуры, то и соперничество за лидерство по отдельным технологическим и высотным параметрам между небоскребом «Баобаб» и другими деревянными высотными зданиями вполне закономерно. Ранее еще три проекта последовательно претендовали на титул самого высокого деревянного небоскреба в мире. Еще в 2012 году все тот же Майкл Грин заявил о намерении возвести в канадском Ванкувере деревянное здание высотой в 30 этажей. Позднее пальму первенства пыталась перехватить норвежская компания «Bergen и Omegn Building Society» со своим проектом деревянного здания «The tree». Строительство было начато в 2014 году. На сегодняшний день проект реализован и успешно эксплуатируется. В 2017 году архитектурная компания «Рюдигер Лайнер и Партнеры» тоже решила поспорить с гриновским проектом для Парижа и предложить свою версию самого высокого деревянного небоскреба в мире. В результате в пространстве Вены должен появиться новый небоскреб «НоНо» высотой 84 м в районе «Seestadt Aspern»⁵.

Новый небоскреб «НоНо» будет вмещать 24 эксплуатируемых этажа. В обычном понимании высотной застройки эта цифра совсем невелика. Однако для инновационной отрасли такая этажность — уже прорыв, поскольку сильно меняет привычные представления о возможностях деревянного строительства. (Иногда ожидания допустимого и реальная практика радикально расходятся и приводят к абсурдным последствиям. Напомним о печальной судьбе деревянного Дома Сулягина под Архангельском. Несмотря на широкое и даже международное признание, здание пришлось разобрать в 2008 году, поскольку его 13 этажей свободной конструкции не соответствовали российским нормативам по безопасности ни для высотного строительства, ни для просто деревянных строений!)

По своему функциональному наполнению венский деревянный небоскреб будет многофункциональным, как и его стеклянно-бетонные аналоги. В нем разместятся отель, квартиры, офисы, оздоровительный центр и ресторан. Согласно проекту, здание на 76% будет состоять из материалов на основе древесины. По мнению одной из разработчиков проекта Кэролайн Палфи из компании «Керблер», залог успешной реализации всего проекта состоит в нестандартном подходе к использованию

традиционных материалов. Учитывая возможности усовершенствования отдельных свойств конструкций путем внедрения новейших технологий, применение древесины в высотном строительстве оказывается не просто оправданным, но очень перспективным. Помимо прочих достоинств, отказ от использования бетона и цемента повышает категорию экологичности здания, поскольку при их производстве выделяется огромное количество углекислого газа. А у деревянного сооружения по сравнению с аналогичной конструкцией из стали и бетона потенциально меньшая вредность в производстве самих строительных материалов и конструкций. При реализации венского проекта разработчики рассчитывают избежать около 2800 тонн выбросов углекислого газа. (Расчет

9. Проект 62-метровой башни «Пенда» в Торонто. Архстудия "Timber"

ПРИМЕЧАНИЯ

◊ Howarth D. Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross-laminated timber modules // Dezeen. URL: <https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction> (дата обращения: 03.10.2018).



произведен на основании данных комплексных исследований лаборатории Колумбийского университета, США.)

Многие современные строительные компании пробуют освоить технологии, позволяющие реализовывать высотные проекты с использованием древесины как базового материала. В силу инерционности определенных сторон технологичности строительства пока чаще речь идет о возведении многоэтажных зданий, чем подлинных небоскребов или супернебоскребов. Но с каждым следующим опытом мировая практика обретает все больше уверенности, что за высотным строительством на базе использования древесины большое будущее. В последние годы различные масс-медиа с завидной регулярностью знакомят нас с амбициозными проектами и реальными постройками высотных зданий из древесины. Усовершенствование конструктивных возможностей и прочностных характеристик исконного строительного материала способствует возрождению широкого интереса к дереву как основе для возведения сооружений самой разной типологии.

Яркой иллюстрацией подобного подхода служит разработка компании "Penda". Представленный ими совместно с канадской архитектурной студией "Timber" новый проект жилой 18-этажной башни под названием "Toronto Tree Tower" планируется почти полностью возвести из дерева. Конструктивный каркас 62-метровой башни предполагается собрать модульным методом из клееных деревянных панелей, а фасады — также из древесных панелей, только с несколько модифицированными свойствами. Для достижения эффекта максимальной близости к природе на балконе каждой квартиры будет посажено по отдельному дереву. Проект предусматривает создание 4500 м² жилой площади, а общественная зона деревянной башни составит 550 м². На этом пространстве разместятся небольшое кафе, детская игровая комната и помещения для общественных собраний⁶.

Общий облик нового здания напоминает детскую игру «Дженга», то есть представляет собой башню из идентичных древесных блоков, по-разному выдвинутых друг относительно друга в прямоугольных осях и украшенных деревьями и прочими растениями в кадках. Цветовая гамма конструктивных и облицовочных панелей сохраняет натуральный светло-песочный колорит, а живая зелень в сочетании со строгой ортогональной геометрией элементов придает зданию уравновешенный характер. Общее впечатление от проекта немного напоминает миланские высотные жилые экобашни Стефано Боэри в районе площади Гарибальди и Порто Нуова, признанные лучшим высотным комплексом в Европе в 2015 году, или проекты экобашен этого же автора для Швейцарии. Но миланская версия под названием "Bosco Verticale" хоть и признана высокоэкологичным зеленым зданием, все же построена из стекла

и бетона и только декорирована живой зеленью, то есть не может претендовать на звание даже симбиотической или многосоставной в конструктивном отношении башни. Тогда как “Toronto Tree Tower” представляет собой действительно здание из природных и экологичных материалов собственно конструктивной основы сооружения. Ребристая структура фасадных поверхностей и вертикализм элементов внешних панелей ограждения балконов придают всему сооружению ощущение легкости и устремленности ввысь, а натуральные оттенки древесины, в отличие от темного, почти черного цвета итальянских башен — усиливают общую живость композиции.

Создатели канадского проекта последовательно пропагандируют применение древесины в современном строительстве, поскольку уверены в ее превосходстве над более традиционными стеклом, бетоном и сталью. Возможности подбора уровня прочности, повышение пожаростойкости, отсутствие высокого уровня вредных выбросов, а также потенциальная возобновляемость древесины как природного ресурса делают этот

10. Процесс строительства 18-этажного общежития из клееного бруса для Канадского Университета Британской Колумбии в Ванкувере. “Acton Ostry Architects”. 2015



материал уникальным и перспективным для современной строительной практики, что обязательно должно отразиться на его более широком распространении в архитектурной практике XXI века.

Из уже построенных к настоящему моменту высотных зданий самым масштабным является деревянный небоскреб “Forte” в австралийском Мельбурне. Строительство этого относительно скромного 32-метрового здания завершилось в 2012 году. Еще один общеизвестный деревянный жилой дом находится в Великобритании. Архитектор Эндрю Во придумал и спроектировал 30-метровое здание “Stadthaus” в Лондоне (2008) исключительно из древесины. В этом 9-этажном доме британской столицы все лестницы и даже лифтовые шахты сделаны из дерева. Эндрю Во также давно и плодотворно сотрудничает с другим приверженцем использования дерева в современной архитектуре, японским мастером Сигэру Баном. Их совместными усилиями внедрение CLT-панелей в практику европейского строительства получило реальные перспективы. Еще одной успешной реализацией деревянной башни является уже упомянутый проект “The Tree” в Бергене.

Архитектурно-художественные достоинства большинства представленных проектов пока несовершенны и проигрывают многим сложным образам параметрической архитектуры или иных экспериментальных работ в прочих инновационных технологиях. Геометрия этих высотных объемов, сформированных на основе деревянных конструкций, довольно проста и лаконична. Поскольку основной фокус творческих усилий проектировщиков направлен на совершенствование технологических решений с использованием инновационных материалов, применение древесины в непривычных и новых ситуациях, художественные достоинства большинства проектов пока незначительны. Очевидно, что этап освоения нового пройдет быстро, и в скором времени у нас появится возможность изучать затейливые криволинейные формы и не ортогональные конфигурации новых деревянных небоскребов. Остается только терпеливо подмечать уже сделанные в этом направлении заметные шаги.

Значительной категорией проектов, способствующих увеличению разнообразия методов применения дерева в многоэтажном и высотном строительстве, следует считать проекты с гибридными решениями, опирающиеся на использование деревянных каркасных систем и структурных элементов зданий из клееной древесины. К этой категории сооружений можно отнести работы бюро “SHoP Architects”, уделяющего пристальное внимание способам применения традиционных материалов в актуальной архитектурно-строительной практике. Это бюро спроектировало для Манхэттена 10-этажный жилой высотный дом с клееным деревянным каркасом. Аналогичный тип использования деревянного

каркаса в зданиях повышенной этажности разработал также французский архитектор Жан-Поль Винье. Его проект комплекса из трех башен с максимальной высотой 18 этажей и деревянным каркасом предполагается построить в Бордо.

Исключительное место в образности своей архитектуры через использование потенциала традиционных материалов достигали японские мастера-метаболисты и их последователи в японской архитектуре нового века⁷. Поэтому проблематика эффективного внедрения деревянных конструкций сегодня особенно актуальна. Поскольку японские мастера XX века уделяли большое внимание интегрированию природных материалов в технологии современного строительства и формированию эстетики своих работ на синтезе природного

11. Проект серии деревянных башен для Бордо. Архитектор Жан-Поль Винье. 2017

12. Комплекс небоскребов "Tall Wood" для Ванкувера. Архитектор Майкл Грин. 2016

ПРИМЕЧАНИЯ

⁷ Коновалова Н.А. Современная деревянная архитектура Японии // Современная архитектура мира. Вып. 3 / Отв. ред. Н.А. Коновалова. М.; СПб.: Нестор-История, 2013. С. 301–316.

⁸ McKnight J. Shigeru Ban unveils "tallest hybrid timber structure in the world" for Vancouver // Dezeen. URL: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/shigeru-ban-unveils-tallest-hybrid-timber-structure-wooden-tower-vancouver-canada> (дата обращения: 03.07.2018).





и современного, следование этим принципам представляет сложившуюся традицию уже новейшей архитектуры Японии. В рамках именно этого подхода Притцкеровский лауреат Сигэру Бан спроектировал высотную жилую башню «Terrace House» для Ванкувера с гибридной технологией на основе применения древесины⁸. Согласно анонсированному проекту, новая башня с каркасом из древесины, установленным на бетонном основании, должна появиться в центре канадского города, рядом с предполагаемой гибридной деревянной башней от другого японского мэтра — Кэнго Кумы. Принцип комбинирования в структуре одного здания конструктивных элементов из бетона, стали и деревянных клееных конструкций представляется наиболее естественным способом увеличения доли использования натуральных возобновляемых материалов в общемировой практике современного высотного строительства.

Вместе с тем художественная выразительность зданий, спроектированных японскими архитекторами, в обоих случаях вызывает заслуженный и позитивный интерес. Известный виртуоз сочетания понятных чистых форм и новейших технологий, Сигэру Бан и в случае с башней «Терас Хаус» мастерски отразил простоту и ясность композиции в тандеме с выразительностью силуэта. Определенная геометрическая жесткость получившегося здания продиктована как раз использованием модульных деревянных структурных элементов, что имеет многочисленные аналогии с точки зрения формообразования в предшествующей традиции национальной модернистской архитектуры. Тем не менее общее впечатление от высотного здания исключительно обоснованно и самобытно. В работе Кэнго Кумы больше интереса к сложности взаимной иерархии

13–15. Проект 80-этажного небоскреба "Oakwood Tower" для Лондона. "PLP Architecture"





деревянных частей общего объема здания, характер пространственных взаимоотношений которых и создает основную визуальную игру нового здания. У обоих мэтров японской архитектуры сама фактура дерева играет первостепенную роль в формировании образа высотного здания. Небольшие вкрапления живой зелени в оформлении башен существенно влияют на их визуальный характер и являются отражением общемировой тенденции внедрения природных элементов в облик современного здания.

Следует отметить, что параллельно с практическим освоением технологий применения древесины в новейшей практике архитектурная мысль поднимается и в область более абстрактных образно-художественных поисков. В частности, проектировщики и исследователи из компании “PLP Architecture” (Кембриджский университет) разработали концепцию 300-метрового настоящего деревянного небоскреба для Лондона. Здание предположительно разместится на участке рядом со знаменитым Барбикеном и придаст новые природно-экологические черты несколько сухой стеклянno-металлической стилистике лондонского Сити, выполненного преимущественно в эстетике хай-тека и различных версий модернизма и неомодернизма.

В попытке создания новых образных символов средствами новейшей архитектуры из деревянных конструкций архитекторы вдохновляются достижениями инженерной и конструкторской мысли прошлого.

В Нью-Йоркском Центральном парке может появиться аналог знаменитой Эйфелевой башни, претендующий на роль локальной образно-художественной доминанты главного зеленого ядра города. Проект разработан компанией "DFA" для хранения и очистки воды ныне заболоченного водохранилища Жаклин Кеннеди Онассис в Централ-парке. Согласно идее, спиральная конструктивная основа башни будет заключена в оболочку из изогнутых деревянных балок. Архитекторы предусмотрели и эффектную смотровую площадку наверху инженерного сооружения, что также роднит ее со знаменитой французской прародительницей. Новый проект ажурной деревянной водонапорной башни имеет все шансы стать новой местной достопримечательностью⁹.

После широкого общественного резонанса, вызванного успехом миланского проекта Стефано Боэри, многие архитекторы обратились к проектированию собственных версий гибридных экобашен. Востребованной оказалась и идея модернизации существующих высоток в «вертикальные леса» и «зеленые фермы», усовершенствованные с учетом новейших экологических и энергосберегающих технологий. В рамках разработки методов придания большего индивидуального своеобразия универсальным по своим конструктивно-технологическим особенностям сооружениям все бóльшую актуальность получил подход максимального внедрения региональных природных материалов. Ярким примером этой тенденции служит проект вьетнамского архитектора Во Тронг Ния с его тремя башнями из бамбука. И это далеко не единственный пример масштабных проектов с использованием бамбука как ключевого материала в высотном строительстве¹⁰. Сам Боэри также предложил несколько новых вариантов целостно преобразованной городской экосреды нового поколения с широким применением деревянных конструкций. Кэнго Кума спроектировал систему деревянных зеленых многофункциональных зданий для Парижа¹¹. Такой подход делает чуть более реалистичной мечту

ИЛЛЮСТРАЦИИ

16. Проект многоэтажного деревянного отеля для Парижа. Архитектор Кэнго Кума. 2017

17. Проект жилого комплекса «Бамбуковый лес». Архбюро "CRG Architects"

ПРИМЕЧАНИЯ

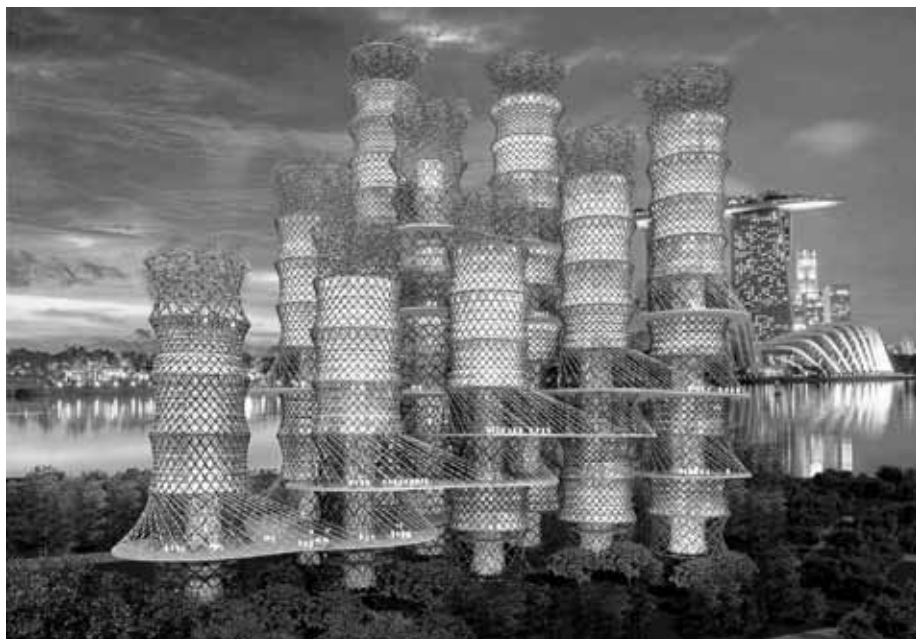
⁹ Водохранилище в Центральном парке Нью-Йорка предложили очистить с помощью гигантской деревянной башни // RUNYweb. URL: <http://www.runyweb.com/articles/city/city-landmarks/soaring-timber-tower-could-clean-up-contaminated-water-in-nycs-central-park.html> [дата обращения: 18.10.2018].

¹⁰ Бамбуковые строительные леса — азиатское чудо // Enki. Украинский портал о технологиях и спецтехнике. URL: <https://enki.ua/articles/bambukovye-stroitelnye-lesa-aziatskoe-chudo-2488> [дата обращения: 15.10.2018]; Бамбук в строительстве // ЛенПрофиСнаб. Все для кровли и фасада. URL: <https://lenprofisnab.ru/a132076-bambuk-stroitelstve.html> [дата обращения: 15.10.2018].

¹¹ 5 новых построек Кэнго Кумы // arch:speech. URL: <https://archspeech.com/article/5-poslednih-postroek-kengo-kumu> [дата обращения: 18.10.2018].



все того же Майкла Грина, что в будущем «бетонные джунгли городов XX века превратятся в городские леса нового тысячелетия». Пока единичные европейские и азиатские примеры высотных зданий из различных деревянных конструкций медленно меняют облик сложившейся ранее городской застройки, более опытные в радикальных преобразованиях среды австралийцы начали возведение нового деревянного небоскреба в Брисбене. Строящийся 52-метровый высотный дом должен стать самым высоким деревянным коммерческим зданием в мире, и его возведение завершится в 2018 году. И хотя это не совсем высотное здание



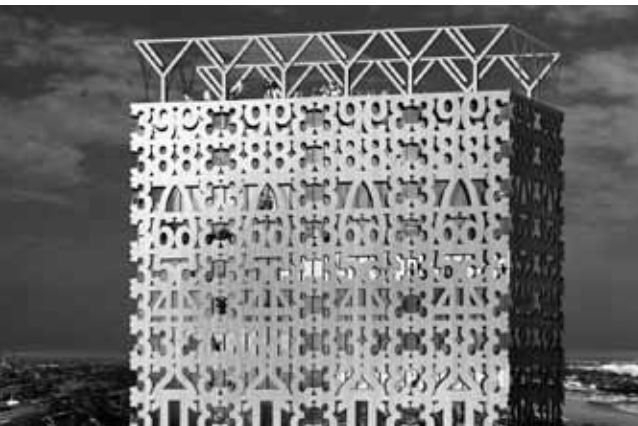
18. Проект жилого небоскреба из дерева для Стокгольма. Бюро "Anders Berensson Architects". 2017

19. Завершение жилого небоскреба из дерева для Стокгольма. 2017

ПРИМЕЧАНИЯ

¹² Howarth D. Triptyque proposes plant-covered Tropical Tower for São Paulo // Dezeen. URL: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/triptyque-architecture-plant-covered-tropical-tower-sao-paulo-brazil> (дата обращения: 12.10.2018).

¹³ Спроектирован уникальный небоскреб из бамбука // Vectornews. URL: <http://vnews.agency/news/technology/14637-sproektirovan-unikalnyy-neboskreb-iz-bambuka-foto.html> (дата обращения: 16.10.2018).



в классическом понимании этого термина, методы его возведения вполне применимы и в практике новейшего высотного строительства.

Французско-бразильский консорциум “Triptyque Architecture” спроектировал жилой 150-метровый небоскреб для Сан-Паулу (Бразилия), который представляет собой еще один популярный гибридный вид современного небоскреба¹². В нем на конструктивное основание, собранное из бетонных плит, «надет» деревянный фасад. Такой небоскреб нацелен на максимальное использование фрагментов живой зелени и элементов из древесины, собранных с более привычными стеклом, металлом и бетоном в единое структурное целое. При этом внешний облик симбиотического по сути сооружения практически полностью сформирован характером использования древесины и зеленых насаждений. Получившийся зрительный образ опять отсылает нас к уже описанному ранее образу башни-«Дженги». Интерпретации геометрии башни из детской игры востребованы в высотном строительстве не только среди деревянных или гибридных небоскребов. В этот ряд следует поставить и проект маститого европейского дуэта великих архитекторов современности, тоже Пritzkerовских лауреатов, Жака Херцога и Пьера де Мерона, так прямо и названный “Jenga tower”, для Нью-Йорка.

Поскольку для интенсивного развития нового поколения деревянных технологий большое значение имеет экологическая привлекательность самой идеи возведения подобных сооружений, география их распространения неуклонно растет. Многие крупные города разрабатывают стратегии по радикальному уменьшению углеродных выбросов в атмосферу, сокращающихся как при производстве стройматериалов для подобных деревянных зданий, так и при дальнейшей эксплуатации по сравнению с повсеместной текущей практикой использования стали и бетона в высотном строительстве. Поэтому концепция возведения деревянных небоскребов многим представляется перспективным компромиссом, призванным эффективно решать насущные проблемы формирования комфортной жилой среды в условиях густонаселенного современного города.

Над перспективой появления высотных сооружений на основе инновационных деревянных конструкций размышляют архитекторы из Франции, Швеции, США и Китая. На специализированных медиаресурсах широко обсуждаются проекты деревянных башен для Стокгольма, Бордо, Шеньчжэня и других городов, представленные в последние годы. Лидеры мировой архитектуры с завидной регулярностью обращаются к разработке проектов с новыми методами по применению древесины. В Сингапуре проводится ежегодный конкурс на поиск новых методов возведения высотных зданий из местного традиционного материала — бамбука¹³. Пока большинство этих идей имеют слишком отвлеченный характер, однако само

появление подобных проектов расширяет горизонты профессионального мышления архитекторов.

Учитывая рассмотренные примеры, следует отметить, что расширение возможностей новых деревянных конструкций позволило многим архитекторам вновь искать актуальные способы художественной выразительности в применении дерева как базового материала для различных типов построек. А внедрение инновационных технологий на основе древесины стало значительной тенденцией высотного проектирования и строительства последних лет. Знакомство с новейшей практикой в этой области особенно актуально для России, поскольку обращение именно к древесине как исходному материалу для инновационных технологических решений в архитектуре имеет в нашей стране большой потенциал.

20. Проект жилого деревянного небоскреба для Стокгольма. Архитектурное бюро "Berg | C.F. Møller Architects". 2013

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. 5 новых построек Кэнго Кумы // arch:speech. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://archspeech.com/article/5-poslednih-postroek-kengo-kumu> (дата обращения: 18.10.2018).



2. Бамбук в строительстве // ЛенПрофиСнаб. Все для кровли и фасада. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lenprofisnab.ru/a132076-bambuk-stroitelstve.html> (дата обращения: 15.10.2018).
3. Бамбуковые строительные леса — азиатское чудо // Enki. Украинский портал о технологиях и спецтехнике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://enki.ua/articles/bambukovyye-stroitelnye-lesa-aziatskoe-chudo-2488> (дата обращения: 15.10.2018).
4. Водохранилище в Центральном парке Нью-Йорка предложили очистить с помощью гигантской деревянной башни // RUNYweb. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.runyweb.com/articles/city/city-landmarks/soaring-timber-tower-could-clean-up-contaminated-water-in-nycs-central-park.html> (дата обращения: 18.10.2018).
5. Коновалова Н.А. Современная деревянная архитектура Японии // Современная архитектура мира. Вып. 3 / Отв. ред. Н.А. Коновалова. М.; СПб.: Нестор-История, 2013. С. 301–316.
6. Небоскреб с вертикальными фермами будет снабжать пищей 5000 людей ежегодно // Экотехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/2898-neboskrjob-s-vertikalnymi-fermami-budet-snabzhat-pishchej-5000-lyudej-ezhegodno.html> (дата обращения: 04.10.2018).
7. Спроектирован уникальный небоскреб из бамбука // Vectornews. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vnews.agency/news/technology/14637-sproektirovan-unikalnyy-neboskreb-iz-bambuka-foto.html> (дата обращения: 16.10.2018).
8. Фишман Р. Деревянные небоскребы: как это работает // Популярная механика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.popmech.ru/technologies/299812-derevyannye-neboskreby-kak-eto-rabotaet> (дата обращения: 11.10.2018).
9. Howarth D. Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross-laminated timber modules // Dezeen. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction> (дата обращения: 03.10.2018).
10. Howarth D. Triptyque proposes plant-covered Tropical Tower for São Paulo // Dezeen. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/triptyque-architecture-plant-covered-tropical-tower-sao-paulo-brazil> (дата обращения: 12.10.2018).
11. McKnight J. Shigeru Ban unveils “tallest hybrid timber structure in the world” for Vancouver // Dezeen. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/shigeru-ban-unveils-tallest-hybrid-timber-structure-wooden-tower-vancouver-canada> (дата обращения: 03.07.2018).
12. Rosenfield K. MGA Proposes World's Tallest Wood Building in Paris. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.archdaily.com/637885/>

mga-proposes-world-s-tallest-wood-building-in-paris (дата обращения: 05.10.2018).

13. Timber Tower Research Project. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.som.com/ideas/research/timber_tower_research_project (дата обращения: 10.10.2018).
14. Vienna plans world's tallest wooden skyscraper // The Guardian. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.theguardian.com/cities/2015/mar/01/vienna-plans-worlds-tallest-wooden-skyscraper> (дата обращения: 04.06.2018).

REFERENCES

1. 5 novykh postroek Kengo Kuma // *arch:speech*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://archspeech.com/article/5-poslednih-postroek-kengo-kuma> (data obrashcheniia: 18.10.2018).
2. Bambuk v stroitel'stve // *LenProfiSnab. Vse dlia krovl'i i fasada*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://lenprofisnab.ru/a132076-bambuk-stroitelstve.html> (data obrashcheniia: 15.10.2018).
3. Bambukovye stroitel'nye lesa — aziatskoe chudo // *Enki. Ukrainskii portal o tekhnologiiakh i spetstekhnike*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://enki.ua/articles/bambukovye-stroitelnye-lesa-aziatskoe-chudo-2488> (data obrashcheniia: 15.10.2018).
4. Vodokhranishche v Tsentral'nom parke N'iu-lorka predlozhili ochistit' s pomoshch'iu gigantskoi dereviannoii bashni // *RUNYweb*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.runyweb.com/articles/city/city-landmarks/soaring-timber-tower-could-clean-up-contaminated-water-in-nycs-central-park.html> (data obrashcheniia: 18.10.2018).
5. Konovalova N.A. Sovremennaia dereviannaia arkhitektura Iaponii // *Sovremennaia arkhitektura mira*. Vol. 3 / Otv. red. N.A. Konovalova. Moscow; Saint-Petersburg: Nestor-Istoriia, 2013. Pp. 301–316.
6. Neboskreb s vertikal'nymi fermami budet snabzhat' pishchei 5000 liudei ezhegodno // *Ekotekhnika*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/2898-neboskrjob-s-vertikalnymi-fermami-budet-snabzhat-pishchei-5000-lyudei-ezhegodno.html> (data obrashcheniia: 04.10.2018).
7. Sproektirovan unikal'nyi neboskreb iz bambuka // *Vectornews*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://vnews.agency/news/technology/14637-sproektirovan-unikalnyy-neboskreb-iz-bambuka-foto.html> (data obrashcheniia: 16.10.2018).
8. Fishman R. Dereviannye neboskreby: kak eto rabotaet // *Populiarnaia mekhanika*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.popmech.ru/technologies/299812-derevyannye-neboskreby-kak-eto-rabotaet> (data obrashcheniia: 11.10.2018).

9. Howarth D. Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross-laminated timber modules // *Dezeen*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction> (data obrashcheniia: 03.10.2018).
10. Howarth D. Triptyque proposes plant-covered Tropical Tower for São Paulo // *Dezeen*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/triptyque-architecture-plant-covered-tropical-tower-sao-paulo-brazil> (data obrashcheniia: 12.10.2018).
11. McKnight J. Shigeru Ban unveils "tallest hybrid timber structure in the world" for Vancouver // *Dezeen*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.dezeen.com/2016/07/12/shigeru-ban-unveils-tallest-hybrid-timber-structure-wooden-tower-vancouver-canada> (data obrashcheniia: 03.07.2018).
12. Rosenfield K. *MGA Proposes World's Tallest Wood Building in Paris*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.archdaily.com/637885/mga-proposes-world-s-tallest-wood-building-in-paris> (data obrashcheniia: 05.10.2018).
13. *Timber Tower Research Project*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: http://www.som.com/ideas/research/timber_tower_research_project (data obrashcheniia: 10.10.2018).
14. Vienna plans world's tallest wooden skyscraper // *The Guardian*. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.theguardian.com/cities/2015/mar/01/vienna-plans-worlds-tallest-wooden-skyscraper> (data obrashcheniia: 04.06.2018).