

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В АРХИТЕКТУРЕ СИМОНА ВЕЛЕСА И СИМОНА ОСЬЕ САМПЕРА

УДК 72.036-035.2(861)
ББК 85.113(7Кол)

Й.М. Соланилья Медина

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

В.М. Шувалов

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

О.Ю. Соланилья

ООО «КБК Проект», Москва, Россия

Аннотация

Главная цель статьи – показать архитекторам возможность применения бамбука в современной архитектуре, и использование экологически возобновляемого природного материала при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Авторами выполнен анализ творчества архитекторов, которые создают архитектуру из бамбука с использованием компьютерного конструирования в строительстве. В статье отмечается изменение современного дизайна зданий и сооружений из бамбука, по сравнению с традиционными представлениями о форме.

Ключевые слова: бамбук, современная архитектура, Симон Велес, конструктивные системы, Колумбия

ECOLOGICAL NATURAL MATERIALS IN THE ARCHITECTURE OF SIMÓN VÉLEZ AND SIMON HOSIE SAMPER

Y.M. Solanilla Medina

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

V.M. Shuvalov

Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

O.Y. Solanilla

ООО «КБК Project», Moscow, Russia

Abstract

The aim of this article is to show architects the possibility of using bamboo in modern architecture, and the use of green renewable natural materials in the design and construction of buildings and structures. The authors carried out analysis of works of architects who create architecture of bamboo, with the use of computer aided design in construction. The article notes the change in modern design of buildings and structures from bamboo, compared to traditional notions of form.

Keywords: bamboo, modern architecture, Simón Vélez, constructive systems, Colombia

Строительство из бамбука началось с тех пор, как человек научился строить свое жилище из земли и элементов растений. Но и сегодня этот материал не потерял своей актуальности благодаря множеству своих преимуществ. Бамбук растет в основном во влажных тропиках и субтропиках в обоих полушариях, и самое большое распространение нашел в Азии и Южной Америке (рис. 1).



Рис. 1. Ареал распространение различных видов бамбука. Темным фоном отмечено распространение бамбука (источник: <http://www.bamboopro.ru>)

Исследования и положительные результаты, полученные при использовании бамбука в современной архитектуре в течение этого века, подтвердили и восхитили выгодой и преимуществами, которыми этот материал служил людям. Благодаря известным архитекторам и конструкторам Ренцо Пьяно, Йорг Штамм, Элора Харди, Питер Целовски, Кэнго Кума, Симона Велеса и Симона Осье Сампера, которые создают архитектуру зданий и сооружений из бамбука. Эти архитекторы известны своими экспериментами с бамбуком и оригинальными конструктивными решениями.

Наиболее популярный для несущих конструкций в Латинской Америке вид бамбука «Гуадуа». Одним из его положительных отличий является менее выраженная, чем у других видов бамбука конусность (разность между $D_{\text{верх}}$ – $D_{\text{низ}}$). От 3 до 6 лет бамбук набирает наибольшую прочность, одревесневает и становится пригодным как строительный материал. К этому времени он имеет примерно такие размеры: высота 18-30 м, диаметр 8-18 см, толщина стенок 20-25 мм в середине и 15 мм в верхней части стебля, расстояние между узлами стебля 7-10 см в основании и 25-35 см в середине [1].

Основные преимущества конструкций из бамбука: легкость, пластичность, прочность, быстровозводимость, экономичность, экологичность, быстро возобновляемый природный ресурс, долговечность (при необходимом уходе может прослужить более 100 лет) сейсмостойкость [1]. Бамбук обладает высокими эстетическими качествами, его цвет и фактура привлекает архитекторов и дизайнеров к использованию этого материала не только в отделке зданий, но и в несущих конструкциях. После сушки и специальной обработки бамбук превращается в трудносгораемый конструктивный материал.

В настоящее время появилось три издания правил строительства из бамбука: «ISO 22 156 Бамбук: расчет и конструкция», «ISO 22157 Бамбук: определение физических и механических качеств» часть 1: «Требования, а также «ISO/TR 22157 Бамбук: определение физических и механических качеств» и часть 2: «Руководство для проверки расчетов». На сегодняшний день не хватает, гарантированных технических характеристик бамбука относительно, например, прочности и поведения при пожаре [11].

Конструктивные характеристики: продольные волокна обладают высоким сопротивлением к растяжению и сжатию, это делает его очень прочным. За это бамбук и получил название «растительная сталь». Трубчатое сечение основных стержней хорошо сопротивляется усилиям кручения. Он также обладает высоким сопротивлением по

касательным напряжениям к усилию сдвига, например: при сжатии элементов из бамбука длиной до трех метров и диаметре 12-18 см, при толщине стенок 20-25 мм, не происходит потеря устойчивости конструкции [2].

Типы конструктивных узлов: Соединение с помощью болтов, используются при небольших нагрузках, не требуется использование бетона (рис. 2а).

Соединения с помощью болтов и стальных пластин, используется для угловых соединений и свесов. Такой вид узла разработал Симон Велес. Он заключается в том, что состоит из осевых и продольных винтов и пластин. Количество болтов зависит от усилий в стержнях (рис. 2б).

Соединение «Рыбий рот» используется, при перпендикулярном соединении стержней из бамбука «Гуадуа». Он может быть выполнен вручную с помощью сверла или при помощи электродрели (рис. 2в).

Подкосы, используется для соединения балок и колонн, для уменьшения их расчетной длины и повышения жесткости конструкции в целом. Подкладки необходимы для уменьшения сминающих напряжений от стоек (рис. 2г).

Фронтальное стропильное соединение растянутых и сжатых стержней. Болт обеспечивает фиксацию и воспринимает усилие сдвига (рис. 2д).

Колонна, состоящая из четырех столбов «Гуадуа». Четыре или более столбов могут быть соединены стальными стержнями и болтами. Промежутки между столбами иногда заполняются бетоном (рис. 2е).

Опорная часть колонн – базовое соединение, осуществляется вставкой в тело бамбука «Гуадуа» стального стержня, таким образом, чтоб он находился по центру сечения колонны. Затем внутреннее пространство заполняется раствором через боковые отверстия. Нижняя часть стержня предварительно надежно заделана в бетонную базу колонны. Раствор в бамбук может быть введен до и после установки стержня (рис. 2ж).

Механика соединения «Гуадуа-бетон», была разработана Симоном Велесом для комбинированной конструкции. Такое соединение используется при больших пролетах, для объединения бетонных колонн с диагональными конструкциями из бамбука «Гуадуа». Стебли бамбука надеваются на стальные стержни, выходящие из верха колонны, и заливаются для фиксации цементным раствором. На концах бамбуковых диагоналей находится пустотелый металлический наконечник, который также заполняется раствором, придавая дополнительную прочность и особое эстетическое завершение узлу [10].

При проектировании конструктор и архитектор должны гарантировать качество, безопасность, долговечность и экономичность несущей конструкции и сооружения в целом. В пространственной конструкции многие элементы работают на сжатие и растяжение. Для определения усилий в элементах конструкции при проектировании необходима расчетная схема конструкции и точки приложения нагрузок. Напряжения внутреннее сопротивление бамбука от нагрузок в конструктивных узлах и в элементах, проверяются не только теоретически, но практически на стендах и моделях.

При совместной работе в конструкции бамбука, стали и бетона необходимо использовать не только технические знания о материалах, их расчетные характеристики материалов, но и технологические и новейшие научные знания об их свойствах.

Долговечность конструкции из бамбука, зависит от того насколько хорошо изучена теория физических и механических свойств материала. Среди основных факторов, которые влияют на качество бамбука «Гуадуа» следующие: 1) физические свойства бамбука (объемный вес, влажность); 2) возраст и качество материала (условия хранения и сушки).

Всё это, существенно влияет на механические характеристики материала и тесно связано с прочностью, устойчивостью, смятием, сжатием и другими техническими показателями работы бамбука в конструкции [2].



Рис. 2(а-и). Примеры конструктивных узлов: а) соединение с помощью болтов; б) соединение с помощью болтов и стальных пластин; в) «рыбий рот»; г) раскос; д) фронтальное стропильное соединение, е) колонна, состоящая из четырех столбов «Гуадуа»; ж) базовое соединение колонн; и) механика соединения бамбуковых диагоналей «Гуадуа-бетон» для больших пролетов (источник: <http://www.conbam.info/pagesES/detail.html>)

Бамбук считается экологическим возобновляемым природным строительным материалом и экономически рациональным. Он используется во многих регионах Колумбии, Новой Каледонии, Бали, Японии и ряде других стран. Он часто используется, благодаря своей легкости и уникальным физическим и механическим свойствам. Необходимо уделять особое внимание правильности процесса хранения, так как это существенно отразится на его конструктивных и механических параметрах.

Ренцо Пьяно (Италия); Культурный центр Жана-Мари Тжибау, Новая Каледония 1997г. Культурный центр расположен на узкой полоске земли, окруженной океаном, имеющей много пышной растительности (рис. 3). Десять павильонов различной высоты, от 9 до 24 метров, расположены асимметрично вдоль главной дороги. Каждый павильон посвящён конкретной функции – музыка, танцы, живопись, скульптура и т.д.

При строительстве кроме бамбука использовались такие материалы, как дерево, стекло, сталь. Из бамбука изготовлена крыша, которая позволяет свету проникать внутрь, а также способствует вентиляции и отоплению, поставляя тёплый воздух, который попадает на самые верхние этажи¹.

Йорг Штамм (Германия). Архитектор и инженер Йорг Штамм построил первый современный мост из бамбука в Колумбии (рис. 4). Сейчас во всем мире известно его имя как мастера-строителя мостов из бамбука, и получил поддержку немецких инженеров. На Бали он продемонстрировал мост пролетом 52 м. Основные несущие конструкции

¹ Культурный центр Жан-Мари Тжибао [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/spacelilium/post343289474/>

которого сооружены из бамбука. Среди достоинств бамбука – не только его экологичность. «Этот материал подходит для современной архитектуры в стиле Фрэнка Гери», – говорит Йорг Штамм.



Рис. 3. Общий вид с высоты птичьего полета на Культурный центр Жана-Мари Тжибау (источник: <http://it.ninepix.ru/fr/view/3669678>)



Рис. 4. Общий вид на мост – Йорг Штамм (источник: http://bambus.rwth-aachen.de/eng/reports/joerg_stamm/referatstamm.html)

Элора Харди (США); Зеленая школа в Зеленой деревне, Бали 2009 г. На Бали открылась Зеленая школа, построенная из бамбука (рис. 5). Издалека она выглядит интригующе: кажется, что три изогнутые крыши висят в воздухе. И только вблизи становятся понятно, что трехэтажное здание поддерживают более 2,5 тыс. стеблей. Рядом с Зеленой школой строится Зеленая деревня – 32 домика из бамбуковых

стержней. Этим проектом заведует Элора Харди, дочь основателя Зеленой школы Джона Харди.²



Рис. 5. Перспективный вид на Зеленую школу (источник: <http://zanimatelnno.com/wp-content/uploads/2016/06/11587.jpg>)

Питер Целовски (США); Шоколадная фабрика «Big Tree Farms» Бали 2012 г. Это возможно, самое большое на сегодняшний день производственное здание из бамбука (рис. 6(а,б)). При проектировании Питер использовал конструктивные наработки Симона Велеса, а также применил много своих собственных решений. Он разработал стены здания, которые могут заменить бетонные стены, и существенно уменьшить расход цемента и песка. Сам завод имеет форму амбара, с текстурой из бамбука. По форме напоминая плетеную корзину ручной работы.



а)



б)

Рис. 6(а,б). Шоколадная фабрика «Big Tree Farms» а) интерьер; б) внешний вид (источник: <https://indonesia.tripcanvas.co/bali/hidden-gems-balinese-village/>)

Кэнго Кума (Япония); Музей Незу, 2009 г. Музей расположен на главной «модной» улице Токио. Здесь всегда людно, шумно, суетно. Творческая задача, которую поставил перед собой Кэнго Кума – создать оазис тишины (рис. 7). Для этого был сделан наклонный вход в музей, протянувшийся на 50 метров. Подъем уводит посетителей на другой уровень, настраивает их на другое измерение. Как писал Дзюньитиро Танидзак в своей книге «Похвала тени», в Японии тени являются самым важным элементом

² Экологичное строительство: дома из бамбука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://townevolution.ru/news/item/f00/s01/n0000170/index.shtml>

архитектуры. Основной прием архитектора – создание густой тени. Оказалось, что даже в самом центре Токио можно получить удивительную темноту и уединение: «Мы разработали крышу с большими свесами, высота которых всего 2,5 метра. Рядом посадили бамбук, подчеркивающий затемнение и уединенность».³



Рис. 7. Фрагмент здания Музея Незу (источник: <http://archi.ru/russia/41503/kengo-kuma-znaet-na-chto-operetsya>)

Особое внимание хотелось бы обратить на творчество архитектора Симона Велеса из города Манисалес Колумбия. Его карьера, как архитектора началась около сорока лет назад. Он стал одним из немногих в мире архитекторов, кто рассматривал бамбук как конструктивную и несущую основу здания. Велес активно использует бамбук «Гуадуа» при строительстве объектов в Колумбии. В 2009 году Симон Велес стал лауреатом премии "Prince Claus Award", которая была учреждена в 1997 году голландским фондом "Prince Claus Fund". Этот фонд поддерживает и стимулирует развитие инновационных подходов в деле выстраивания гуманных форм взаимоотношений между цивилизацией и природой. Премия фонда ежегодно отмечает деятельность 11 архитекторов и интеллектуалов из различных социально-культурных групп стран Африки, Азии, Латинской Америки и стран Кариба.⁴ Симон Велес спроектировал и построил много зданий и сооружений из бамбука по всему миру, но большую часть своих проектов он воплотил у себя на родине. В качестве наиболее характерных примеров его сооружений из бамбука в современной архитектуре Колумбии можно указать следующие:

Жилой комплекс «Мерседес» в Перейре, 1985 г. Это один из первых проектов, который сделал имя Симона Велеса известным (рис. 8). Комплекс построен в сельской местности и относится к малоэтажной жилой архитектуре. Здесь впервые на практике Велес применил изученные им свойства бамбука, и использовал его как основной и единственный материал. Он создал особый тип крепления бамбуковых конструкций с помощью болтов и бетона. Пролет здания равен 18,6 м, конструкция кровли, выполненная из бамбука, визуально расширяет пространство. Бамбук не случайно стал основным материалом для строительства данного жилого комплекса. Причиной тому

³ Кенго Кума знает, на что опереться [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://archi.ru/russia/41503/kengo-kuma-znaet-na-chto-operetsya>

⁴ Журнал SALON-interior «За демаргинализацию бамбука»

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.salon.ru/news_one.plx?id=25060

послужили: низкая себестоимость проекта и большое количество закупленного государством для строительства бамбука. [3]

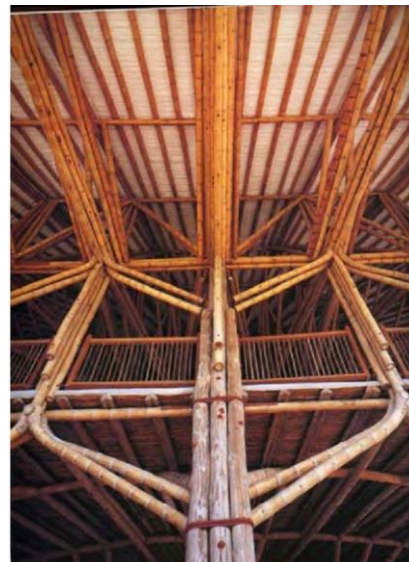


Рис. 8. Интерьер жилого комплекса «Мерседес» (источник: <http://p1.yokacdn.com/pic/luxury/house/2011/U90P1T1D428245F9DT20110121091156.jpg>)

Павильон ZERI в Манисалесе, 2000 г. Павильон является открытым пространством для выставки, имеет идеальную форму и инфраструктуру (рис. 9(а,б)). По форме сооружение напоминает гриб, где кровля – это шляпка гриба, а вертикальные опоры – это его ножка. Пространственно павильон решен в виде многоугольника с десятью сторонами в плане, имеет два этажа. Общая площадь – 2000 м². Кровля состоит из стропильных конструкций, прогонов и брусков, выполненных из бамбука, на которую уложен рулонный материала и сверху покрыт черепицей. Свесы кровли по всему периметру выполнены на 7,5 м [5].



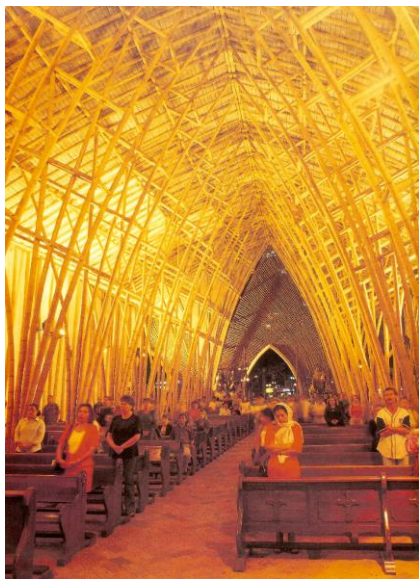
а)



б)

Рис. 9(а,б). Павильон ZERI: а) внешний вид; б) детали колонны из бамбука (источник: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=251666>)

Собор Девы Марии в городе Перейре, 2002 г. Ранее на этом месте была расположена церковь, которая разрушена землетрясением. Чтобы доказать прочность и сейсмоустойчивость бамбука Симон Велес построил здание целиком из «Гуадуа» (рис. 10(а,б)). Участок, где построен собор, расположен в центре города Перейра. Главным при проектировании было создание запоминающегося уникального внутреннего пространства и монументальность, как главный элемент, характеризующий храмовую архитектуру. Здание храма имеет три нефа: пролет центрального шириной 14,50 м., пролет боковых 4.8 м. Общая длина храма 60 м., перекрытие пластически объединяет все элементы двухскатной криволинейной кровлей. [6]



а)



б)

Рис. 10. Собор Девы Марии: а) интерьер; б) внешний вид (источник:

http://www.salon.ru/zoom.plx?document_image_id=1008343&type=news&file=news/db_1008343.jpg#700#525)

Мост "Дженни Гарсон" в Боготе, 2003 г. Мост "Дженни Гарсон" – это крытый пешеходный мост, расположенный в столице Колумбии городе Богота (рис. 11(а,б)). Был построен для того, чтобы пешеходы могли перейти магистральную дорогу с большим транспортным потоком. Мост, таким образом, помог значительно снизить количество несчастных случаев на этом переходе. Расстояние между опорами моста 45,60 м, расстояние от полотна магистрали до низа несущих конструкций моста в центральной его части около 5,80 м. Основные пролетные конструкции моста в виде пространственной фермы, выполнены из бамбука, которые с двух сторон опираются на эстакады. Конструкции и материал эстакад – монолитный железобетона [6]

Административное здание «Кардер» в Перейре, 2004 г. Конструктивно здание напоминает павильоном ZERI. Два этажа здания объединены центральным коридором, который имеет световой фонарь в кровле (рис. 12(а,б)). Административное здание «Кардер» прямоугольное в плане со скруглёнными торцами. Общие габариты по наружным стенам, включая все помещения, 87х16 м. Каркас и консольный этаж выполнен из бамбука. Каменная кладка стен между опорами выполняет только ограждающую функцию. [4]



а)



б)

Рис. 11(а,б). Мост «Дженни Гарсон»: а) общий вид; б) фрагмент (источник: http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/data/pdf/simon_velez.pdf)



а)



б)

Рис. 12(а,б). Административное здание «Кардер»: а) общий вид; б) фрагмент (источник: http://www.salon.ru/zoom.plx?document_image_id=1008342&type=news&file=news/db_1008342.jpg#700#525)

Симон Велес называет Бамбук «растительная сталь». Архитектор новатор работает над улучшением конструктивных систем и техник, применяемых в строительстве из бамбука. Бамбук необходимо хорошо защитить от атмосферных воздействий жарко-влажного климата Колумбии. Необходимо также искать новый дизайн зданий и сооружений, возводимых из бамбука, придавая им визуальную привлекательность.

Благодаря творческим работам Симона Велеса, интерес проектировать из бамбука возникает и у молодых архитекторов. Один из них колумбийский архитектор Симон Осье Сампер, который получил национальную премию на Архитектурном биеннале⁵ 2004 за проект «Публичной библиотеки» [7].

Публичная библиотека Гуанака в Каука, 2004 г. Двухэтажное здание находится на юго-западе Колумбии. Окружающий ландшафт имеет довольно крутой уклон, но участок

⁵Художественная выставка, фестиваль или творческий конкурс, проходящие раз в два года.

застройки расположен в плоской части рельефа. Здание овальное в плане (рис. 13(а,б)). Каркас поперечной рамы конструкции состоит из двух рядов колонн, которые формируют его объем. Каркас здания опирается на железобетонный фундамент. Колонны поддерживают перекрытие антресольного этажа. Двухсветное пространство, созданное автором, открывает обзор на все основные видовые точки сооружения. Здание венчает экзотичная соломенная кровля по стропилам и прогонам, выполненным из бамбуковых элементов [8].



а)



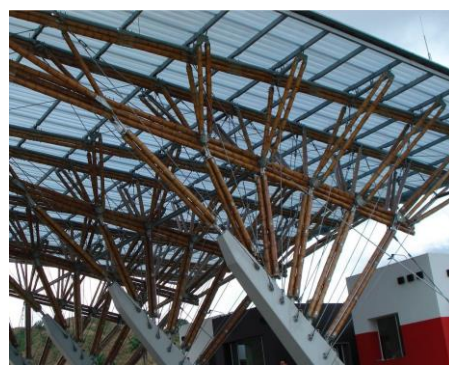
б)

Рис. 13(а,б). Публичная библиотека Гуанака в Каука: а) интерьер; б) внешний вид (источник: <https://luismino.files.wordpress.com/2014/08/blibioguana.jpg>; <https://luismino.files.wordpress.com/2014/08/guanacas2.jpg>)

Терминал-станция на автострате «Пеахе лас Павас», 2007 г. Терминал на трассе Перейра-Армения, представляет собой конструкцию из бамбука, стали и железобетона (рис. 14.(а,б)). Сооружение перекрывает дорогу в 5 полос, по обеим сторонам расположено по 4 железобетонные наклонные опоры, сверху покрыто светопрозрачным поликарбонатом. Особенностью этого проекта является использование вантовых конструкций.



а)



б)

Рис. 14(а,б). Терминал-станция на автострате «Пеахе лас Павас»: а) общий вид; б) фрагмент (источник: <http://news.ltn.com.tw/photo/supplement/paper/472059>; <https://www.flickr.com/photos/eager/14408186222>)

Влияние работ Симона Велеса на колумбийскую архитектуру нашло свое отражение в творчестве других современных архитекторов, которые используют техники соединения конструктивных деталей, разработанные архитектором новатором. В крупных

сооружениях, которые мы рассмотрели, вряд ли можно было бы использовать другой материал, кроме бамбука «Гуадуа». Для защиты каркаса здания от атмосферных воздействий, необходимо проектировать кровлю с большими свесами. Эта особенность организации крыш зданий из бамбука, стала важным элементом в творчестве Симона Велеса, как один из факторов, влияющих на результат архитектурного проектирования объекта.

На основе опыта проектирования строительных конструкций большого размера, спроектированы и построены Симоном Велесом такие объекты как Павильон ZERI в Манисалесе (2000 г.), Собор Девы Марии в Перейре (2002 г.), Мост «Дженни Гарсон» в Боготе (2003 г.), Административное здание «Кардер» в Перейре (2004 г.). Было доказано, что бамбук «Гуадуа» – это материал с высокими механическими свойствами, который можно применять в большепролетных конструкциях. В течение последних двадцати лет он сумел воплотить в каждом из своих произведений, преимущества этого материала, как в жилых, так и в общественных зданиях.

Опираясь на передовые инновации в науке и технике, современная архитектура из бамбука развивается. Технология создания экологически безвредных сооружений, используя бамбук, как основной строительный материал, является одной из самых передовых. По сравнению с традиционными бамбуковыми постройками эта технология совершила огромный шаг в области создания конструктивных элементов и существенно расширила сферу применения бамбука. Современная архитектура из бамбука создаётся с использованием компьютерного конструирования и заимствования принципов строительства, применяемых в строительстве из металлических деталей. Современный дизайн зданий изменился, по сравнению с традиционными представлениями о форме. С помощью новейших компьютерных технологий, осуществляющих сложнейшие вычисления, стало возможным проявлять гораздо больше свободы при создании проекта.

Литература

1. Йор Майкол Соланилья Медина. Традиционное жилье в Колумбии – конструкция зданий из бамбука / сборник трудов II Межрегиональной научно-практической конференции учащихся и студентов. Профессионализм – основа успешной карьеры: 11 декабря 2015 года. – М. : ГБПОУ МЦО, 2015. – с. 318-321.
2. Йор Майкол Соланилья Медина. Сооружения из бамбука как отражение традиционного жилья Колумбии в творчестве архитектора Симона Велеса / сборник тезисов. Том 2 Наука, образование и экспериментальное проектирование, международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов 4–8 апреля 2016 г. – М. : МАРХИ, 2016. – с. 46-47.
3. Яо Вэй. Анализ принципов и способов современного проектирования архитектурных сооружений из бамбука / Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18197>
4. Журнал SALON-interior «За демаргинализацию бамбука» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.salon.ru/news_one.plx?id=25060
5. Pabellón Zeri, ecoarquitectura en guadua, Manizales/Catedral alterna en guadua. Pereira/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=251666>
6. SIMONVELEZ: <<SIMBOLOYBUSQUEDADELOPRIMITIVO>> [Электронный ресурс]. –

Режим доступа:

http://www.academia.edu/8274736/SIMON_VELEZ_S%C3%ADmbolo_y_b%C3%BAsqueda_de_lo_primitivo

7. ARIAS, Julia BACCIFAVA, Sofía BERNARDI, Marianela LENCINA, María Ángeles SLINGO, Andrés. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ROSARIO, MONOGRAFÍA DE ANÁLISIS DE AUTORES SIMON VELEZ. – Colombia, 2011. – 20 с.
8. La biblioteca aquesoñó Guanacas/Publicado en 20 agosto, 2014/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://luismino.wordpress.com/category/la-tierrita/page/2>
9. Pierre Frey, Deidi von schaewen. SIMON VELEZ ARCHITECTE//LA MAITRESE DU BAMBOU ARCHITECT// MASTERING BAMBOO. – Actes Sud, 2015. – 256 p.
10. Construir con Bambú 'Guadua angustifolia' – Ciencia y Técnica [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.conbam.info/pagesES/detail.html>
11. Журнал DETAIL 2008 (6) «Строить из бамбука»/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorus.ru/detail/detail2008-06.pdf>

References

1. Yor Maikol Solanilla Medina. *Tradicionnoe zhil'ev Kolumbii – konstrukcija zdanij iz bambuka* [Traditional housing in Colombia – design of buildings from a bamboo (Collection of works II of Interregional scientific and practical conference of pupils and students. Professionalism – the Foundation of a successful career)]. 11 December, Moscow, 2015, pp/ 318-321.
2. Yor Maikol Solanilla Medina. *Sooruzhenija iz bambuka kak otrazhenie tradicionnogo zhil'ja Kolumbii v tvorchestve arhitekтора Simona Veleza* [Constructions of bamboo as a reflection of traditional housing in Colombia work of architect Simon Velez (MARCHI scientific conference abstracts)]. Moscow, 2016, pp. 46-47.
3. Yao Wei. *Analiz principov i sposobov sovremennogo proektirovanija arhitekturnyh sooruzhenij iz bambuka* [An analysis of the principles and methods of modern architectural design of bamboo]. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18197>
4. Journal SALON-interior «Za demarginalizaciju bambuka» [For a bamboo demarginalization]. Available at: http://www.salon.ru/news_one.plx?id=25060
5. Pabellón Zeri, ecoarquitectura en guadua [Pavilion Zeri, eco-architecture in bamboo], Manizales/ Catedral alterna en guadua [Cathedral alterna bamboo]. Available at: <https://luismino.wordpress.com/category/la-tierrita/page/2>
6. SIMON VELEZ: SIMBOLO Y BUSQUEDA DE LO PRIMITIVO [SYMBOL AND SEARCH OF THE PRIMITIVE]. Available at: http://www.academia.edu/8274736/SIMON_VELEZ_S%C3%ADmbolo_y_b%C3%BAsqueda_de_lo_primitivo
7. ARIAS, Julia BACCIFAVA, Sofía BERNARDI, Marianela LENCINA, María Ángeles SLINGO, Andrés. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ROSARIO [NATIONAL UNIVERSITY OF ROSARIO]. MONOGRAFÍA DE ANÁLISIS DE AUTORES SIMON VELEZ [MONOGRAPH ANALYSIS OF AUTHORS SIMON VELEZ]. Colombia, 2011, 20 p.
8. La biblioteca que soñó Guanacas [The library that Guanacas dreamed. Published in August 20]. Available at: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=251666>

9. Pierre Frey, Deidi von schawen. SIMON VELEZ ARCHITECTE//LA MAITRESE DU BAMBOU ARCHITECT// MASTERING BAMBOO, Actes Sud, 2015, 256 p.
10. Construir con Bambú 'Guadua angustifolia' – Ciencia y Técnica [Building with Bamboo 'Guadua angustifolia' – Science and Technical]. Available at: <http://www.conbam.info/pagesES/detail.html>
11. Journal DETAIL 2008 (6) «Stroit' iz bambuka» [To build a bamboo]. Available at: <http://www.prorus.ru/detail/detail2008-06.pdf>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Соланилья Медина Йор Майкол

Магистр кафедры «Архитектура и градостроительства», Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
e-mail: solanilla1990@hotmail.es

Соланилья Ольга Юрьевна

Архитектор, ООО «КБК проект», Москва, Россия
e-mail: kissel24.10@mail.ru

Шувалов Василий Максимович

Кандидат архитектуры, профессор кафедры «Архитектура сельских населенных мест» МАРХИ, член Союза московских архитекторов, Москва, Россия
e-mail: shuv-vasilij@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Solanilla Medina Yor Maikol

Master of the Chair « Architecture and Urban Planning », Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Solanilla Olga Yurevna

Architect, ООО «KBK project», Moscow, Russia
e-mail: shuv-vasilij@yandex.ru

Shuvalov Vasily Maksimovich

Ph.D. in Architecture, Professor of Architecture of Rural Settlements, Moscow Institute of Architecture (State Academy), Member of the Union of Moscow Architects, Moscow, Russia
e-mail: shuv-vasilij@yandex.ru