



УДК 72.036

О. В. ТЕРЕБИКИНА, аспирант кафедры архитектурного проектирования

СТАДИОНЫ В СТИЛЕ ХАЙ-ТЕК В ЗАРУБЕЖНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: +79877442619;
эл. почта: olgaterebikina@mail.ru

Ключевые слова: архитектура, стадионы, хай-тек, конструкции, спортивно-развлекательные комплексы, технологии, современная архитектура.

Рассматриваются тенденции формирования стадионов в стиле хай-тек в новейшей зарубежной архитектуре. Особое внимание уделяется анализу зданий стадионов в зарубежных странах XX–XXI вв.

Хай-тек (*hi-tech*, от англ. *high technology* – высокие технологии) – это стилистическое направление в современной мировой архитектуре и дизайне. Особенности стиля являются максимальная функциональность, использование металла, стекла, бетона и применение новых передовых технологий, а также полнейший отказ от историзма, что позволяет это течение отнести к рационалистическому новационному направлению в новейшей архитектуре. Начальной точкой отсчета становления хай-тека как стиля в современной архитектуре стал период угасания эпохи позднего модернизма в 1960–1970-х годах, стиль развивался параллельно с другими существующими стилистическими течениями, продолжая совершенствоваться и в начале XXI столетия [1].

В начале своего становления хай-тек активно реализовался в различных промышленных, складских сооружениях и лабораториях, где вопросы художественного формообразования зданий не были главенствующими. Постепенно от промышленной архитектуры стиль обратился к архитектуре общественных зданий, в частности спортивных сооружений.

Если на ранних этапах формирования стиля здания и сооружения спортивного назначения представляли собой объемный металлический или железобетонный каркас с обнаженными и вынесенными на фасад элементами конструкций и инженерных коммуникаций, то в дальнейшем стиль хай-тек характеризуют поиски новых конструктивных систем, создание более сложной каркасной структуры [2].

Наряду с объемами, формируемыми криволинейными оболочками, архитектура высоких технологий создавала и ортогональные структуры. В них новыми средствами воплощался принцип «архитектуры кожи и костей» с доминирующим прямоугольным каркасом, который в первом послевоенном десятилетии пропагандировал Л. Мис ван дер Роэ и его последователи.

Одним из первых стадионов в стиле хай-тек стал олимпийский стадион в Мюнхене (Германия). В 1968 году стадион был построен по проекту известного немецкого архитектора Ф. П. Отто (1925–2015 гг.) к проведению летних Олимпийских игр в 1972 г. Трибуны над стадионом были впервые перекрыты необычной легкой металлической конструкцией из гигантских висячих перекрытий – сетчатых оболочек. Навесы над трибунами стадиона и вспомогательными павильонами впервые были покрыты высокопрочным акриловым стеклом, которые поддерживают стальные тросы. Несмотря на свой декоративный вид, стеклянные навесы выполняют и важную функциональную



роль – пропускают солнечный свет, позволяя зрителям в солнечный день наблюдать за спортивными соревнованиями, находясь при этом в тени (рис. 1 цв. вклейки) [3].

Начиная с 2000-х годов архитектуру хай-тека отличает экологическая направленность. К главенствующей метафоре техники промышленных сооружений добавился образ оранжереи с металлостеклянной оболочкой, которая позволяла перекрывать значительные пространства, а в совокупности со стремлением к экологичности послужила прототипом новой вариации хай-тека, создав определенный симбиоз природы и техники – био-тек [4].

Так, стадион «Уэмбли» в Лондоне (Великобритания) – один из крупнейших стадионов в мире. Построен в 2007 году по проекту британского архитектора, лидера хай-тека, Н. Фостера (1935 г.) на месте старого стадиона «Уэмбли». По форме стадион напоминает гигантскую чашу. В данном проекте механические образы переплетаются с природными, уделяя большое внимание деталям, что обеспечивает его масштабность и основательность. Особенностью стадиона стала раздвижная крыша, которая обеспечивает комфорт зрителей в любую погоду. Конструкция крыши поддерживается уникальной решетчатой стальной аркой высотой 133 м и длиной 315 м, которая возвышается над стадионом, олицетворяя память о старом здании стадиона. Причем диаметр ее сечения больше диаметра тоннеля под Ла-Маншем (7 м) (рис. 2 цв. вклейки) [5].

Национальный Олимпийский стадион «Птичье Гнездо» в Пекине (Китай) по проекту швейцарских архитекторов Ж. Херцога (1950 г.) и П. де Мерона (1950 г.) был построен специально для проведения летних Олимпийских игр, 2008 г. Объем здания напоминает собой птичье гнездо, состоящее из двух конструкций: бетонная «чаша» с трибунами и внешний «плетеный» каркас из криволинейных стальных балок. В верхней части металлического каркаса натянута прозрачная водонепроницаемая пленка, которая позволяет проникать солнечному свету, покрытие за счет прочности и легкости материала не утяжеляет стальную конструкцию стадиона. Для создания каркаса стадиона из стальных «нитей», которые оплетают весь фасад, было потрачено 40 000 тонн стали «нового поколения». Материал представляет собой сверхпрочный сплав, который способен выдержать не только вес самого здания, но удержать сооружение во время самых мощных землетрясений силой 8 баллов (рис. 3 цв. вклейки). Спортивное сооружение в стиле хай-тек уникально по своему образному замыслу, по своей форме и по своей сложной стальной конструкции.

Главный стадион Всемирных игр-2009 в Гаосюне (Тайвань) построен по проекту японского архитектора Т. Ито (1941 г.), который в своей работе предложил сделать принципиально новое сооружение, питающееся от солнечной батареи. Стадион имеет уникальную изогнутую символическую для Китая форму, которая в плане напоминает гигантскую змею или дракона. На его фасадах расположены огромные солнечные панели, придающие сходство с чешуйчатой кожей рептилии, позволяющие генерировать электроэнергию, необходимую для нормального функционирования стадиона. Это один из крупнейших в мире стадион, который полностью работает на солнечной энергии. Солнечные батареи стадиона вырабатывают 1,14 млн кВт·ч в год, что позволяет обеспечивать близлежащий жилой район на 80 % необходимой ему электроэнергией (рис. 4 цв. вклейки). Стадион представляет собой сооружение новой модификации стиля хай-тек, где архитектура обладает яркой образной выразительностью и становится полностью автономной, существуя в гармонии с природой [6].

**К СТАТЬЕ О. В. ТЕРЕБИКИНОЙ
«СТАДИОНЫ В СТИЛЕ ХАЙ-ТЕК В ЗАРУБЕЖНОЙ АРХИТЕКТУРЕ»**



Рис. 1. Олимпийский стадион, Мюнхен, Германия, арх. Ф. Отто, 1968 г.

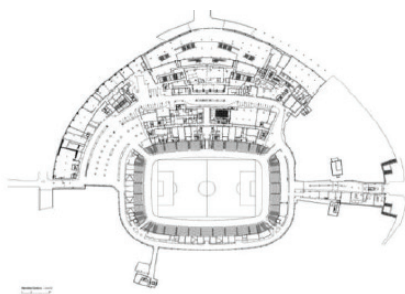


Рис. 2. Стадион «Уэмбли», Лондон, Великобритания, арх. Н. Фостер, 2007 г.

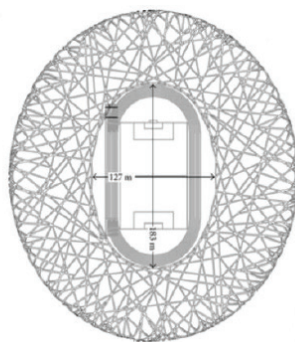


Рис. 3. Национальный Олимпийский стадион «Птичье Гнездо», Пекин, Китай, Ж. Херцог, П. де Мерон, 2008 г.

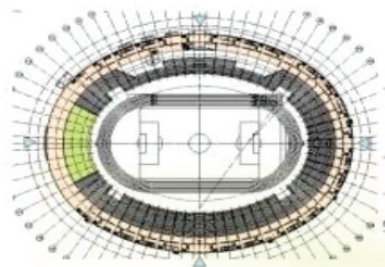


Рис. 4. Главный стадион Всемирных игр-2009, Гаосюн, Тайвань, арх. Т. Ито, 2007–2009 гг.

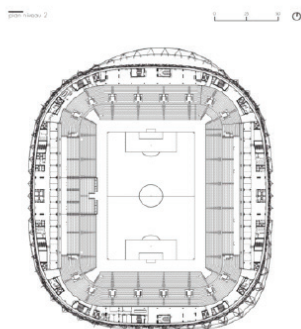
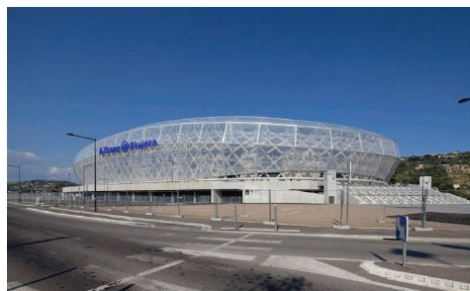


Рис. 5. Стадион “Allianz Riviera”, Ницца, Франция, арх. Жан-Мишель Вильмонтт, 2013 г.

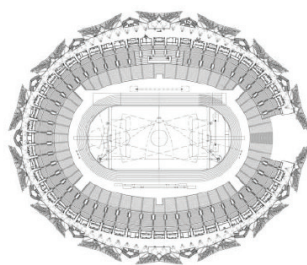


Рис. 6. Стадион Олимпийского спортивного центра, Ханчжоу, Китай. арх. бюро NBBJ, 2017 г.



Рис. 7. Стадион “SoFi”, Лос-Анджелес, США, арх. бюро HKS, 2020 г.

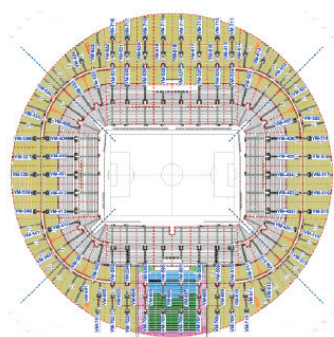


Рис. 8. Стадион «Лусаил», Катар ОАЭ арх. бюро Foster + Partners, 2022 г.



Также примером экологического хай-тека является стадион «Allianz Riviera» в Ницце (Франция). Стадион построен по проекту французского архитектора Жан-Мишеля Вильмотта (1948 г.) в 2013 г. Стадион представляет собой конструкцию из дерева и металла с лучевой геометрией, что позволило в сейсмоопасной зоне возвести перекрытие площадью почти 50000 м², с 46 метровыми консолями. За счет сочетания несущей деревянной конструкции и прозрачных фотоэлектрических облицовочных панелей, похожих на папирусную бумагу, стадион выглядит прозрачным и легким. Использование солнечных панелей позволяет обеспечивать стадион электроэнергией для ночных мероприятий. Помимо солнечных панелей, на крыше стадиона находится мембрана, которая пропускает свет. Стадион обладает природной системой кондиционирования, оснащен геотермальной системой охлаждения и отопления помещений, а также системой сбора дождевой воды, что делает его полностью автономным (рис. 5 цв. вклейки) [7].

Американское архитектурное бюро *NBBJ* в 2017 г. спроектировало стадион Олимпийского спортивного центра Ханчжоу (Китай). В основу дизайна сооружения положен образ цветков лотоса, растущих на Западном озере, которое внесено в список Всемирного наследия ЮНЕСКО в Ханчжоу. Цифровые технологии позволили создать параметрическое архитектурное формообразование (на основе заданных параметров) конструкции стадиона, которая представляет собой 56 металлических лепестков высотой 60 метров. Стадион выполнен полностью из переработанных материалов, что позволило сделать его более легким и сократить загрязнение окружающей среды. В стадионе применяются солнечные батареи и коллекторы для сбора дождевой воды, что позволяет сделать его практически автономным (рис. 6 цв. вклейки). Сталь нового поколения с пониженным содержанием углерода является основным строительным материалом, который формирует фасады и крышу спортивного сооружения. Использование позволило облегчить конструкцию и уменьшить количество отходов при строительстве здания [8]. Возник пример стиля – параметрического хай-тека.

“*SoFi*” – стадион в Лос-Анджелесе (США) по проекту архитектурного бюро *HKS* в 2020 г. для баскетбольной команды “*Los Angeles Clippers*” – представляет собой огромную металлическую сетчатую конструкцию. Образ сооружения вдохновлен концепцией «баскетбольного мяча в сетке». Сетчатая оболочка создает внешний объем сооружения, образуя глубокие карманы естественного освещения. Крыша выполнена из полимерного материала – тетрафторэтилена. Арену накрывает гигантский треугольный навес, благодаря которому стадион имеет запоминающийся вид. Основой конструкции крыши является самая большая в мире система стальных тросов. Навес стадиона состоит из 302 уникальных сегментов: 65 % этих сегментов затемнены, 35 % – прозрачные, что позволяет зрителям наблюдать за пролетающими над стадионом самолетами (рядом находится Международный аэропорт Лос-Анджелеса). “*SoFi*” стадион включает в себя многофункциональные зоны: концертные площадки, теннисные и баскетбольные площадки, а также несколько бассейнов, кинотеатр и медиа-центр. На крыше установлены светодиодные панели, передающие видео (рис. 7 цв. вклейки) [9].

«Золотой стадион» «Лусаил» в Катаре (ОАЭ) по проекту архитектурного бюро *Foster + Partners* построен в 2022 году для проведения чемпионата мира по футболу в 2022 году. Облик стадиона опирается одновременно на стиль хай-тек и на арабский стиль, национальную культуру, напоминая глубокую плетеную золотую чашу с декоративным узором, наполненную песком (такие веками создавали местные мастера). Для декора фасадов стадиона использованы традиционные арабские



фонари. Седловидной формы крыша стадиона поддерживается кольцом изогнутых опор и выполнена из высокопрочного материала – политетрафторэтилена (ПТФЭ), который защищает стадион от теплых ветров, не пропускает пыль и обеспечивает достаточное количество света для роста поля, обеспечивая при этом тень, снижающую нагрузку на систему кондиционирования воздуха стадиона. После завершения чемпионата стадион «Лусаил» будет преобразован в общественное пространство, включающее школы, магазины, кафе, спортивные сооружения и поликлиники (рис. 8 цв. вклейки) [10]. Пример декоративного хай-тека.

В данной статье прослежено развитие стиля хай-тек на примере уникальных крупных спортивных сооружений – стадионов. В сравнении с предшествовавшими модификациями стиля хай-тек освободился от иронических подтекстов и стремления к эпатажу. Новые методы расчета, новые материалы и новые конструкции узловых сочленений позволяли сделать его формы более пластичными и энергоэффективными. Основной особенностью современных стадионов в стиле хай-тек стал баланс между позициями экологической эффективности и вниманием к художественному образу. Спортивные сооружения стали трансформирующимися в зависимости от экономических и погодных условий, став универсальным пространством не только для спорта, но и других сфер жизни человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фремpton, К. Современная архитектура. Критический взгляд на историю развития / К. Фремpton ; перевод с английского Е. А. Дубченко, под редакцией канд. искусствоведения В. Л. Хайта. – Москва : Стройиздат, 1990. – 327 с. – ISBN 5-274-00223-4. – Текст : непосредственный.
2. Pavers, A. Britain. Modern architectures in history / A. Pavers. – Great Britain : Published by Reaktion Books Ltd, 2007. – 307 с. – 1861892810, 9781861892812.
3. Андреасеанс, С. Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization / С. Андреасеанс. – New York : Routledge, 2014. – 340 с. – ISBN 9780415840606.
4. Ballantyne A. Architectures. Modernism and after / A. Ballantyne. – Malden (MA) : Blackwell Publishing Ltd., 2004. – 270 с.
5. Jodio, P. Sir Norman Foster / P. Jodio. – Köln : Taschen Verlag, 2001. – 162 с.
6. Benjamin, S. Flowers. Sport and Architecture / S. Flowers Benjamin. – London : Routledge, 2017. – 146 с. – ISBN 1317756312, 9781317756316.
7. Culley, Peter. Stadium and Arena Design / Peter Culley, John Pascoe. – 2nd edition. – London : ICE Publishing, 2015. – 260 p. – ISBN 9780727757906.
8. Hangzhou Olympic Sports Center : официальный сайт. – URL: <http://www.nbbj.com/work/hangzhou-stadium> (дата обращения: 10.02.22).
9. SoFi Stadium in Los Angeles set to host Superbowl LVI. – URL: <https://www.dezeen.com/2022/02/10/sofi-stadium-nfl-los-angeles-chargers-rams-superbowl> (дата обращения: 10.02.22).
10. Foster + Partners : официальный сайт. – URL: <https://www.fosterandpartners.com/news/archive/2010/10/lusail-iconic-stadium-for-qatar-2022-is-revealed-at-leaders-in-football-conference-in-london> (дата обращения : 10.04.22).

TEREBIKINA Olga Vladimirovna, postgraduate student of the chair of architectural design

STADIUMS IN HI-TECH STYLE IN FOREIGN ARCHITECTURE



Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel.: +79877442619;

e-mail: olgaterebikina@mail.ru

Key words: architecture, stadiums, high-tech, structures, sports and entertainment complexes, technology, modern architecture.

The article discusses the trends in the formation of high-tech stadiums in the latest foreign architecture. Particular attention is paid to the analysis of stadium buildings in foreign countries of the XX-XXI centuries.

REFERENCES

1. Frempton K. Sovremennaya arkhitektura. Kriticheskiy vzglyad na istoriyu razvitiya [Modern architecture. A critical look at the history of development]. Perevod s angl. E. A. Dubchenko, pod red. kand. iskusstvovedeniya V. L. Khayta. Moscow : Stroyizdat, 1990, 327 p. – ISBN 5-274-00223-4.
2. Pawers A. Britain. Modern architectures in history. Great Britain, Published by Reaktion Books Ltd, 2007. – 307 p. – 1861892810, 9781861892812.
3. Andreaseans S. Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization. New York: Routledge, 2014. – 340 p. – ISBN 9780415840606.
4. Ballantyne A. Architectures. Modernism and after. Blackwell Publishing Ltd., USA, 2004. 270 p.
5. Jodio P. Sir Norman Foster. Taschenverlag; 1st ed. Edition, 2001, 162 p.
6. Benjamin S. Flowers Sport and Architecture, Routledge. 2017, 146 p. – ISBN 1317756312, 9781317756316.
7. Culley Peter. Stadium and Arena Design 2nd Edition: Stadium Engineering Second edition, ICE Publishing 2015, 260p. – ISBN 9780727757906.
8. Hangzhou Olympic Sports Center – URL: <http://www.nbbj.com/work/hangzhou-stadium/> (data obrascheniya 10.02.2022).
9. Tom Ravenscroft SoFi Stadium in Los Angeles set to host Superbowl LVI – URL: <https://www.dezeen.com/2022/02/10/sofi-stadium-nfl-los-angeles-chargers-rams-superbowl/>, (data obrascheniya 10.02.2022).
10. Foster + Partners official website - URL: <https://www.fosterandpartners.com/news/archive/2010/10/lusail-iconic-stadium-for-qatar-2022-is-revealed-at-leaders-in-football-conference-in-london> (data obrascheniya 10.02.2022).

© О. В. Теребикина, 2022

Получено: 13.04.2022 г.