

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 725:620.9(5-011)

DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.16

АЛ ОБАЙДИ ИБРАХИМ КАВАН ТАХА

ПРИЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ИРАКА

ENERGY SAVING WAYS IN PUBLIC BUILDINGS ARCHITECTURE OF IRAQ

В статье анализируются в совокупности энергосберегающие объемно-планировочные, конструктивные и энергоэффективные инженерные решения. Исследуются способы сохранения и получения энергии при строительстве общественных зданий в Багдаде. Выделяется значимость комплекса инженерно-технических и архитектурно-строительных мероприятий, для решения проблемы энергосбережения, снижения затрат энергии на обслуживание объекта и повышения комфортности микроклимата внутри здания. Приводятся примеры строительства, иллюстрирующие данные решения, рассматриваются принципы гармоничного отношения к окружающей среде при проектировании и строительстве зданий.

Ключевые слова: архитектура, объемно-планировочные решения, энергоэффективные здания, конструктивные решения, энергосбережение, энергоэффективные технологии

Проектируя общественные здания в странах Ближнего Востока, необходимо задействовать весь комплекс инженерно-технических и архитектурно-строительных мероприятий, которые обеспечивают значительное снижение затрат энергии на обслуживание объекта и при этом повышают комфортность микроклимата внутри здания. Строительство и проектирование энергоэффективных сооружений с учетом социально-экономических условий Ирака опирается на совокупность объемно-планировочных и конструктивных решений с энергоэффективными инженерными технологиями, что решает проблемы энергосбережения.

Если рассматривать традиционные и современные здания, хорошо адаптированные к климату Багдада, то можно сказать, что в современном городе рациональное использование национальных особенностей зодчества имеет перспективу в энергосбережении. Повышение энергоэффективности строительства общественных зданий должно обеспечиваться также за счет реконструкции и перепрофилирования исторических архитектурных объектов. Ар-

The article analyze energy-saving spatial, structural and energy-efficient engineering solutions. The ways of energy saving and production in public buildings construction in Baghdad are investigated. Technical and architectural measures complex for the solution of problems of energy saving, reduction of energy consumption for facility maintenance and microclimate comfort improvement inside the building is viewed. Examples of construction illustrating these solutions are cited, principles of harmonious relationship to the environment in the design and construction of buildings are discussed.

Keywords: architecture, space-planning decisions, energy-efficient buildings, constructive solutions, energy efficiency, energy saving technologies

хитектурно-строительные решения общественных зданий и застройки в целом с учетом возможности получения энергии из возобновляемых источников будут способствовать получению ветровой, солнечной, геотермальной энергии и энергии биомассы. В странах с жарким климатом основная задача архитектуры – сочетать традиционные приемы с достижениями современных технологий, учитывая при этом потенциал окружающей природы.

Материальные возможности населения Багдада в настоящее время ограничены, и нет возможности применять данные мероприятия широко, но в связи с быстрым темпом развития экономики страны в ближайшем будущем можно рассчитывать на их внедрение.

Таким образом, развитие энергоэффективной архитектуры в Багдаде предусматривает: определенную ориентацию зданий и помещений по сторонам света; оптимизацию формы зданий; естественное проветривание; функциональное зонирование; устройство защиты фасадов от солнечной радиации [1]; отделку крыши черепицей, устройство вентили-

лируемой конструкции крыши, устройство водного бассейна на плоской крыше, озеленение крыши; естественное освещение и инсоляция; применение эффективных конструкций и материалов для наружных стен; использование материалов местного производства; трехслойную конструкцию стен с воздушной прослойкой, обеспечивающей обмен воздуха; двухслойные проемы или материалы из стекла со специальной функцией защиты от солнца; исполь-

зование прохладно-аккумулирующих свойств грунта [2]; утилизацию ветровой и солнечной энергии; очищение и сбор дождевой воды; применение интеллектуальных управляющих систем.

Энергоэффективные инженерные решения считаются наиболее важными в развитии современной архитектуры. В табл. 1 показана совокупность способов и мероприятий энергосбережения, используемых в настоящее время в архитектуре общественных зданий Ирака.

Таблица 1

Приемы энергосбережения в архитектуре общественных зданий

Способы сохранения и получения энергии	Энергоэффективные решения	Характеристика
Способы сохранения энергии	<i>Оптимальная форма зданий</i>	Для жаркого климата отношение длины поперечного и продольного фасадов от 1:1,7 до 1:3 [3]
	<i>Ориентирование помещений и зданий</i>	В связи со значительным перегревом от солнечного излучения западная ориентация нежелательна. Для получения прохлады предпочтительна восточная и юго-восточная ориентация
	<i>Функциональное зонирование</i>	Использование приемов гибкой планировки помещений и планировки помещений с учетом их санитарно-гигиенических требований
	<i>Естественное проветривание</i>	Организация внутренних дворов, способствующих циркуляции воздуха в зданиях Проектирование проветриваемых пространств, соединенных с помещениями Устройство оптимально сквозного проветривания
	<i>Естественное освещение и инсоляция</i>	При неблагоприятной ориентации, для получения солнечного освещения максимальное использование эркеров либо увеличение размеров проемов Естественное освещение как средство экономии электроэнергии и обязательное солнечное освещение помещений Избегать излишнего взаимного затенения в многоэтажных застройках
	<i>Применение эффективных конструкций и материалов</i>	Для защиты от перегрева внедрение специальных эффективных материалов Использование двускатной вентилируемой кровли с чердаком и трехслойных наружных стен, имеющих полости внутри
	<i>Поощрение использования местных материалов</i>	После разборки зданий повторное использование отходов, а также применение глины, древесины и других природных материалов
	<i>Использование прохладно – аккумулялирующих свойств грунта</i>	Охлаждение общественных зданий за счет подземных туннелей
	<i>Использование интеллектуальных управляющих систем</i>	Поэтапное внедрение системы автоматического регулирования оборудования, кондиционеров, других технических систем затенения и эксплуатации зданий
	<i>Очищение и сбор дождевой воды</i>	Отвод воды из водостоков в очистные устройства для общественных зданий
Способы получения энергии	<i>Утилизация энергии солнца</i>	Устройство солнечных коллекторов и батареи на западном и восточном фасадах и на крышах под прямым углом к солнцу
	<i>Утилизация ветровой энергии</i>	Применение для общественных зданий дорогостоящих устройств большой мощности
	<i>Получение биогаза из биомассы</i>	Сочетание с системой утилизации мусора и растительных отходов очищения дождевой воды (преимущественно для периферийной зоны городов)

Развитие архитектуры энергосберегающих общественных зданий в Ираке предусматривает в совокупности мероприятия на разных уровнях управления и архитектурных пространствах. При строительстве и эксплуатации современных административных зданий главная цель – снижение расхода потребления энергетических ресурсов. Это достигается использованием альтернативных возобновляемых источников энергии, а также выбором определенных конструкций, форм, ориентации здания, учитывающих специфику местных климатических условий.

Одним из таких примеров является проект здания библиотеки, которое будет построено в городе Багдаде [1]. Публичная библиотека рассчитана на 3 млн. книг, площадь здания составит 1,2 млн. м² [3]. Разместится библиотека в центре города, на полуострове на территории искусственного озера и по

форме будет напоминать каплю. Проект библиотеки был представлен в 2011 г. британско-иракской строительной компанией AMBS, строительство начато в конце 2013 г., это одно из 30 новых зданий, предусмотренных Генпланом Ирака. Главная особенность библиотеки – это необычная крыша, на ней нанесены арабские буквы, которые складываются в арабское слово «читать». Для снабжения здания электроэнергией крышу оснастили солнечными батареями. Протяженность кровли в поперечном разрезе около 80 м² [4].

Двойную изогнутую крышу можно назвать главным энергоэффективным решением здания (рис. 1). Такая конструкция крыши способствует максимальному проникновению солнечного света в помещение. Свет поступает через систему специальных фонарей. Оригинальная округлая форма строения способствует быстрому охлаждению помещений.

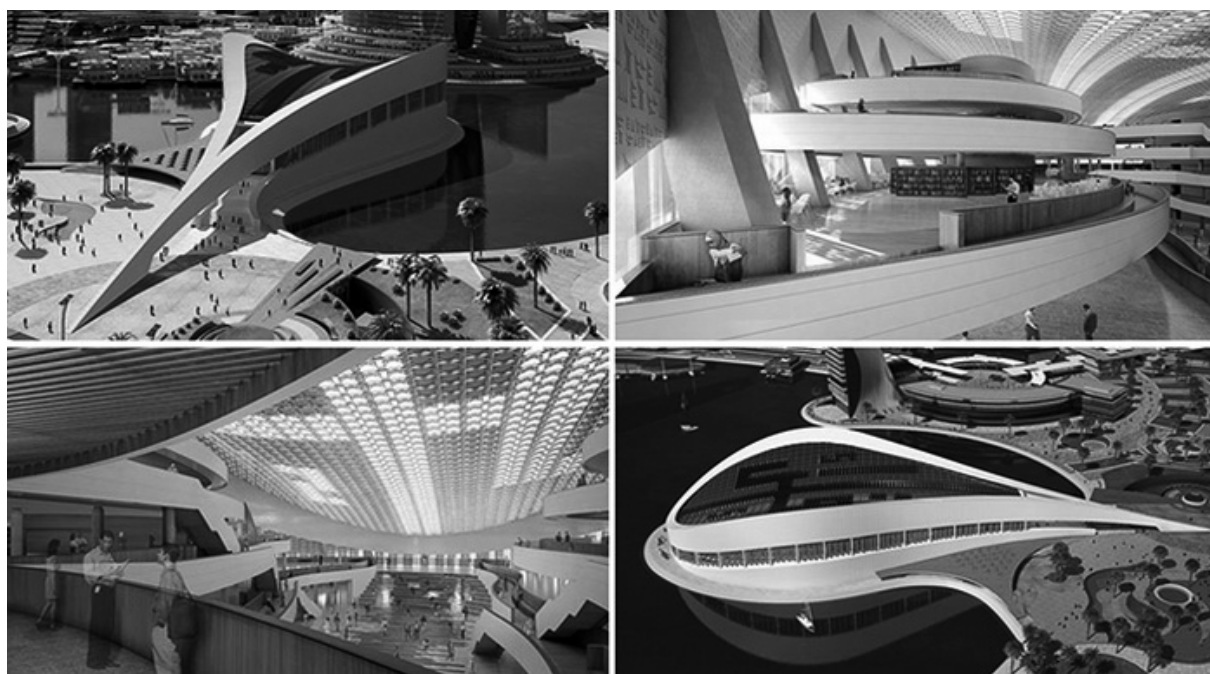


Рис. 1. Биоформы здания городской библиотеки в Багдаде [5]

В 2014 г. в Багдаде был построен футбольный стадион на 30 000 посетителей – Al Sadr City Stadium (рис. 2). На территории расположены рядом с ареной два тренировочных поля и отель. Проект разработан в 2012 г. турецкой компанией Nuro1 Construction. Этот важнейший объект социальной и спортивной инфраструктуры Багдада стал примером воплощения дизайна, функциональности и энергоэффективного инженерного решения. На строительство стадиона ушло 21650 т металлоконструкций и 50850 м³ бетона. Вентиляция и кондиционирование воздуха объединены в одну систему диспетчеризации, гарантируют минимальное потребление энергоресурсов, позволяют поддер-

живать оптимальные параметры микроклимата в разных помещениях арены. Данная система анализирует работу оборудования в режиме реального времени, отслеживает влияние изменений внешней среды на микроклимат в помещениях стадиона и поддерживает его стабильность при минимальном энергопотреблении.

В помещениях устроены прозрачные ограждающие конструкции, приточный воздух поступает через щели в решетках настилающей струёй, что предотвращает появление конденсата на стекле. Основная масса соревнований проводится в темное время суток, в связи с чем стадион требует больших затрат электроэнергии. Энергию получают от сол-

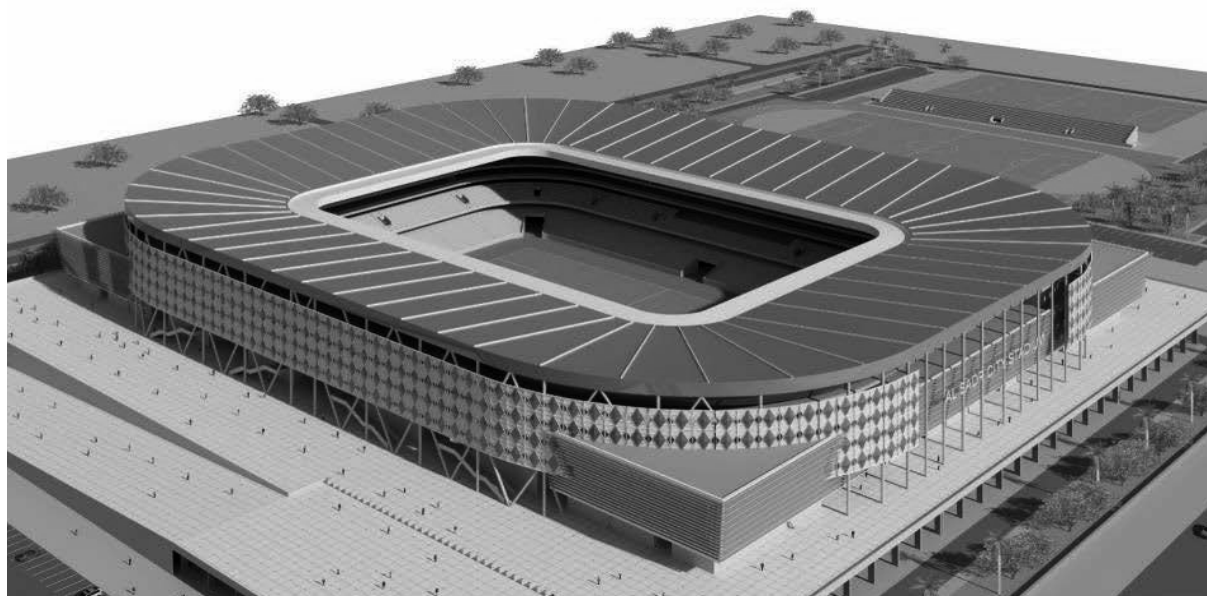


Рис. 2. Макет стадиона Al Sadr City Stadium в Багдаде [6]

нечных лучей двумя путями: благодаря использованию зеркал, отражающих и фокусирующих солнечные лучи, которые запускают генератор; организации системы освещения с использованием фотоэлектрических панелей на крыше стадиона.

Солнечные системы освещения в будущем будут пользоваться все большей популярностью, несмотря на сравнительно высокую стоимость, так как современные требования к устройству спортивных сооружений требуют бережного отношения к окружающей среде.

Международный аэропорт в Ираке стал еще одним примером энергоэффективного строительства. Аэропорт расположен в 18 км от Багдада. Он был открыт в 1982 г. и назывался комплекс «Саддам» в честь Саддама Хусейна. В 2011 г. начались работы по его полной реорганизации. Строительство новых терминалов профинансировали иностранные инвесторы (рис. 3). Аэропорт в данное время полностью функционирует и стал одним из крупнейших на Ближнем Востоке.

При построении всех инженерных систем нового здания пассажирского аэропорта были использованы инновационные энергосберегающие решения. Например, в больших залах установлены простые в эксплуатации системы отраженного дневного света, позволяющие с максимальной эффективностью использовать солнечные лучи в светлое время суток. В помещениях создается мягкое равномерное освещение, комфортное для глаз пассажиров. Мощность электрического освещения зависит от естественной освещенности и в большинстве помещений регулируется автоматически.

Для быстрой нейтрализации избыточного тепла в результате нагрева залов прямыми солнечны-

ми лучами, осветительными приборами, людьми и оборудованием используется специальная схема холодоснабжения с переменным расходом хладагента. Он подается там, где датчики фиксируют повышение температуры воздуха выше комфортного, например, в освещенные ярким солнцем зоны аэровокзала. До 80 % тепловой энергии, содержащейся в отработанном воздухе, поступает в систему роторными рекуператорами, что наиболее эффективно на сегодняшний день по своим энергосберегающим свойствам. Терминал аэропорта в Багдаде стал первым в Ираке транспортным узлом нового поколения.

Примером одного из самых необычных зданий в Ираке может послужить бассейн, который построили в столице Иракского Курдистана – автономного региона в составе Ирака (рис. 4). Проект этого объекта был разработан и построен лондонской строительной компанией DOS Architects в 2013 – 2015 гг.

Основу конструкции бассейна составляют две изогнутые бетонные пересекающиеся балки, являющиеся противовесами друг к другу. Стены бассейна сделаны из древесины, а крыша – стеклянная. Освещение сооружения естественное в дневное время, а в темное время суток бассейн подсвечивается при помощи светодиодов, что создает вокруг него удивительной красоты пространство.

Установки для сбора солнечной энергии расположены на крыше бассейна и при необходимости обеспечивают подогрев воды до нужной температуры. В зависимости от угла падения солнечных лучей положение пластин этой установки меняется.

Реконструкция старых зданий и строительство новых в пределах мегаполиса осложняется из-за



Рис. 3. Здание аэропорта в Багдаде [7]

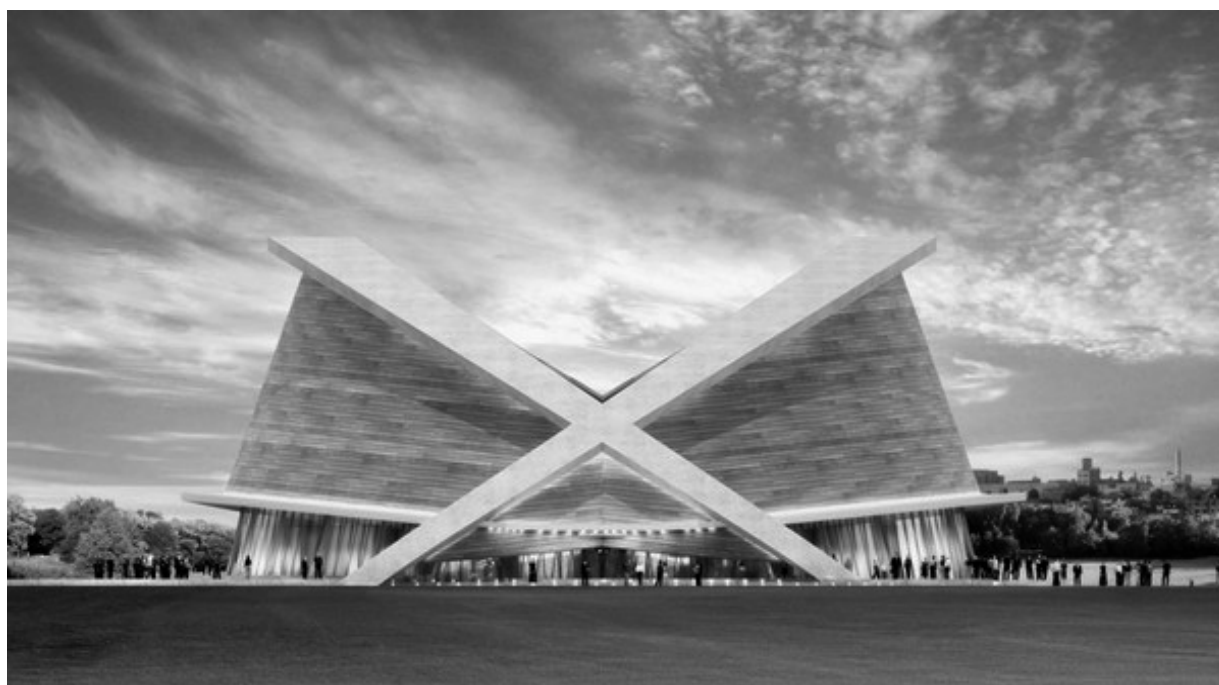


Рис. 4. Олимпийский бассейн в Иракском Курдистане [8]

дефицита энергетических ресурсов города. Технологии «пассивного дома» помогают уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду. Следовательно, в сфере строительства концепция «пассивного здания» является весьма актуальной.

Не все традиционные приемы повышения энергоэффективности могут быть реализованы в современной плотной застройке крупных городов стран Ближнего Востока. Но рассмотренные приемы уже применяются для многих общественных малоэтажных городских объектов. При строительстве многоэтажных зданий используются и другие методы, повышающие энергоэффективность технических систем: создание садов или открытого затененного пространства на верхних этажах, использование атриумных пространств, солнцезащита фасадов и т.д. На сегодняшний день и в перспективе изменение ситуации в энергоэффективном строительстве является важнейшей задачей [9–12].

Вывод. Снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации здания возможно добиться широким рядом факторов и технологий, предложенных и сведенных в таблицу «Решения энергосбережения в архитектурно-строительной сфере Ирака». На примерах успешно реализованных объектов выявлена структура рационального решения энергосбережения, конструктивного и объемно-планировочного характера. С учетом характера многоступенчатого и долгого перехода крупных восточных мегаполисов на новый этап внедрения современных технологий, структурированы этапы постепенного перехода на новый путь энергоэффективного строительства.

Об авторе:

Ал ОБАЙДИ Ибрахим Каван Таха

аспирант кафедры архитектурного проектирования
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет
603950, Россия, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, 65,
тел. (910) 396-67-48
E-mail: ibrahimkawan@yahoo.com

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Густерин П.В. Города Арабского Востока. М.: Восток-Запад, 2007.
2. Демидова М.А. Архитектурно-технологические основы формирования энергобиологического комплекса безотходного типа: дис. ... канд. арх. М.: МАРХИ, 1989.
3. Шувалов В.М., Иншаси Ахмед. История формирования комплексных зданий на Ближнем Востоке и Объединенных Арабских Эмиратах // Вестник МГОУ. 2011. № (6). С. 47-50.
4. Иншаси Ахмед. Формирование комплексных зданий на Ближнем Востоке и Объединенных Арабских Эмиратах // Вестник МГОУ. 2012. № (7). С. 61-64.
5. <http://reality.rbc.ru/news/577e15969a79471433ad9aeb> (дата обращения: 02.03.2017).
6. <http://stadiums.at.ua/news/8/2014-10-11-1928310> (дата обращения: 03.03.2017).
7. <http://www.ruthusher.com/wordpress/wp-admin/images/baghdad-airport-closed/2012> (дата обращения: 16.04.2017).
8. <http://www.archiseasons.ru/detail/olimpiyskiy-basseyn-v-irakskom-kurdistane-ot-dos-architects> (дата обращения: 12.04.2017).
9. Бархин М.Г. Методика архитектурного проектирования. М.: Стройиздат, 1994.
10. Гельфонд А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий: М.: Инфра-М, 2016.
11. Дмитриев А.Н. Энергосбережение в реконструируемых зданиях. М.: АСВ, 2008.
12. Пилепенко В., Данилевский Л. Строительство энергоэффективных зданий // Наука и инновации. 2010. № (6). С. 22-24.

AL-OBAIDI Ibrahim Kawan Taha

Postgraduate Student of the Architectural Design Chair
Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering
603950, Russia, Nizhny Novgorod, Il'inskaya str., 65,
tel. (910) 396-67-48
E-mail: ibrahimkawan@yahoo.com

Для цитирования: Ал Обайди Ибрахим Каван Таха. Приемы энергосбережения в архитектуре общественных зданий Ирака // Градостроительство и архитектура. 2017. Т.7, №2. С. 101-106. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.16.

For citation: Al-Obaidi Ibrahim Kawan Taha. Energy saving ways in public buildings architecture of Iraq // Urban Construction and Architecture. 2017. V.7, 2. Pp. 101-106. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.16.